

SÉRIE A N° 884

N° D'ORDRE
1699

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

EUGÈNE SURGIS

PROFESSEUR AU LYCÉE VOLTAIRE

1^{re} THÈSE. — Étude sur les Frankéniacées.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le ^{14 Janvier} Décembre 1921 devant la Commission d'examen.

MM. GASTON BONNIER. Président.

GENTIL }
PORTIER } Examineurs.

NEMOURS

IMPRIMERIE NEMOURIENNE ANDRÉ LESOT

1921

SÉRIE A N° 884

N° D'ORDRE
1699

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

EUGÈNE SURGIS

PROFESSEUR AU LYCÉE VOLTAIRE

1^{re} THÈSE. — Étude sur les Frankéniacées.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le *14 Janvier* Décembre 1921 devant la Commission d'examen.



MM. GASTON BONNIER. Président.

GENTIL
PORTIER

} Examineurs.

NEMOURS

IMPRIMERIE NEMOURIENNE ANDRÉ LESOT

1921

Faculté des Sciences de l'Université de Paris

MM.

Doyen MOILLARD, *Professeur*, Physiologie végétale.
Doyen honoraire P. APPELL.

Professeurs honoraires. { P. PUISEUX.
 VÉLAIN.
 BOUSSINESQ.
 BOUTY.

	LIPPMANN.....	Physique.
	E. PICARD.....	Analyse supérieure et algèbre supérieure.
	Gaston BONNIER....	Botanique.
	KOENIGS.....	Mécanique physique et expérimentale.
	GOURSAT.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	HALLER.....	Chimie organique.
	JOANNIS.....	Chimie (Enseignement P. C. N.).
	JANET.....	Electrotechnique générale.
	WALLERANT.....	Minéralogie.
	ANDOYER.....	Astronomie.
	PAINLEVÉ.....	Mécanique analytique et mécanique céleste.
	HAUG.....	Géologie.
	H. LE CHATELIER..	Chimie générale.
	Gabriel BERTRAND..	Chimie biologique.
	M ^{me} P. CURIE.....	Physique générale.
	CAULLERY.....	Zoologie (Evolution des êtres organisés).
	C. CHABRIÉ.....	Chimie appliquée.
	G. URBAIN.....	Chimie minérale.
<i>Professeurs</i>	Emile BOREL.....	Calcul des probabilités et Physique mathématique.
	MARCHIS.....	Aviation.
	Jean PERRIN.....	Chimie physique.
	G. PRUYOT.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
	MATRUCHOT.....	Botanique.
	ABRAHAM.....	Physique.
	CARTAN.....	Mécanique rationnelle.
	Cl. GUICHARD.....	Géométrie supérieure.
	LEBESGUE.....	Application de l'analyse à la géométrie.
	LAPIQUE.....	Physiologie.
	GENTIL.....	Géographie physique.
	VESSIOT.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	COTTON.....	Physique théorique et Physique céleste.
	DRACH.....	Mathématiques générales.
	C. FABRY.....	Physique.
	Charles PÉREZ.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
	N.....	Histologie.
	LEDUC.....	Physique.
	HEROUARD.....	Zoologie.
	Leon BERTRAND....	Géologie.
	Rémy PERRIER.....	Zoologie (Enseignement P. C. N.).
	LESPIEAU.....	Chimie.
<i>Professeurs-adjoints..</i>	SAGNAC.....	Physique (Enseignement P. C. N.).
	RABAUD.....	Biologie générale.
	PORTIER.....	Physiologie.
	LAISE.....	Chimie organique.
	l'ÉCHARD.....	Chimie (Enseignement P. C. N.)

Secrétaire Daniel TOMBECK.

PREMIÈRE PARTIE

SYSTÉMATIQUE

INTRODUCTION

Notre première intention avait été de nous borner à faire l'anatomie des Frankéniacées ; mais l'étude de plusieurs grands herbiers nous a amené à changer l'orientation de notre travail. Il nous a été en effet facile de constater que ces riches collections contenaient de nombreux échantillons à déterminations douteuses et souvent contradictoires. C'est ainsi que le même spécimen numéroté, d'un collecteur notoire, y recevait des noms divers ; que, sous un même numéro, un même auteur avait réuni deux plantes différentes ; que sur la même feuille et sous le même nom figuraient deux, trois et même plusieurs échantillons différents ; qu'enfin des plantes n'appartenant point à la famille des Frankéniacées y avaient été introduites par erreur.

Nous avons donc été amené à nous occuper de Systématique, de manière à établir des bases solides sur lesquelles on pourra ultérieurement fonder l'étude anatomique et nous avons décidé de faire l'étude complète de la famille.

D'autres raisons sont venues corroborer cette manière de voir. Parmi les plus importantes nous citerons : l'absence de diagnoses complètes, surtout pour les espèces les plus anciennement connues ; certaines ne contiennent en effet que deux ou trois lignes, voire quelques mots ; diagnoses faites sans tenir compte de celles des espèces voisines, en termes ne s'opposant pas les uns aux autres ; diagnoses rédigées à la hâte, au hasard des découvertes et parfois sur des échantillons incomplets ; le manque de tableaux analytiques d'ensemble ou l'insuffisance évidente de ceux publiés dans les

flores des grandes unités géographiques ; une synonymie touffue, fourmillant d'erreurs, de contradictions, établie sans avoir recours aux sources, le plus souvent servilement copiée sur les auteurs précédents ; enfin un polymorphisme très accentué, principalement pour les espèces communes de la région méditerranéenne.

On le voit, il était de toute nécessité de reprendre l'étude de la famille, d'en faire d'abord la systématique, puis l'anatomie, et enfin de grouper les caractères fournis par l'une et par l'autre pour en tirer les éléments d'une classification rationnelle des Frankéniacées.

Le présent travail ne contient qu'une partie de ce plan d'ensemble ; pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous avons dû nous limiter. Après un historique complet de la famille, nous avons étudié en détails les genres de Frankéniacées qui ne contiennent que peu d'espèces ; quant au genre *Frankenia* lui-même qui en compte de 16 à 80 suivant les auteurs et dont l'étude est cependant fort avancée, nous en remettons la publication à plus tard, au moment où les circonstances extérieures nous le permettront. Et ainsi, nous espérons que cette « Etude sur les Frankéniacées » ne sera que la première partie du travail que nous avons entrepris : « Une monographie des Frankéniacées. »

Si nous avons pu accomplir la tâche que nous nous étions imposée, nous le devons tout d'abord à la Suisse hospitalière. Après trois années de captivité en Allemagne, nous avons eu le bonheur d'être interné en Suisse pour y réparer notre santé gravement atteinte. Qu'il nous soit permis à cette occasion d'adresser nos remerciements les plus vifs, les plus sincères à M. Maillard, Professeur à l'Université de Lausanne, Président du groupe universitaire des étudiants internés, qui nous a facilité notre internement à Genève, M. Francis de Crue, Recteur de l'Université de Genève, M. le Professeur Fehr, Doyen de la faculté des sciences et M. le Professeur Chodat qui nous ont fourni les moyens

matériels de poursuivre notre travail, enfin à tous les savants botanistes genevois dont les noms sont reproduits ci-dessous et qui pendant tout notre séjour, nous ont réservé l'accueil le plus bienveillant, le plus cordial.

L'étude des grands herbiers nous a été rendue possible par l'obligeance de MM. Barbey-Boissier, à Chambésy près Genève (Herbier Boissier (1) ; Bouvet, Conservateur de l'herbier Llyod d'Angers ; Briquet, Directeur du Conservatoire de botanique de Genève (Herbiers Delessert et Burnat) ; Casimir de Candolle à Genève (Herbier du Prodrôme et Herbier général) ; Chodat, Professeur à l'Université de Genève (Herbier Reuter) ; Houard, Directeur de l'Institut botanique de Caen (Herbier Lenormand) ; Mirande, Professeur de botanique à l'Université de Grenoble ; le Prince Roland Bonaparte, Membre de l'Institut, à Paris (Herbier général et Herbier Rouy de la flore de France) ; Lecomte, Professeur de botanique, Danguy et Gagnepain, assistants au Muséum de Paris (Herbier général, Herbiers Dracke, de France, Cosson, Desfontaines, Chevallier, Michaux, Tournefort).

Quant à la bibliographie de notre sujet elle a pu être faite dans d'excellentes conditions au Muséum de Paris, et grâce à l'amabilité de MM. Casimir de Candolle et Briquet qui ont mis à notre disposition les richesses de leurs bibliothèques.

Nous nous faisons un devoir, en même temps qu'un plaisir, d'adresser nos sentiments de bien vive reconnaissance à tous ceux qui nous ont soutenu dans notre travail ou aidé de leurs conseils : MM. G. Beauverd, Conservateur de l'Herbier Boissier ; Buser, Conservateur de l'Herbier de Candolle ; Briquet, Directeur du Conservatoire de botanique de Genève ; Lendner, Professeur à l'Université de Genève.

Mais nous avons une dette de reconnaissance toute particulière envers M. le Professeur Chodat de Genève. Nous lui

(1) L'herbier Boissier, autrefois à Chambésy est actuellement installé à la Faculté des Sciences, à Genève.

devons des conseils sans compter, une complaisance sans bornes, et un accueil si cordial qu'il n'a pas peu contribué à nous rendre moins pénible l'éloignement de notre patrie.

Enfin, qu'il nous soit permis de compter, parmi les personnes à qui nous devons le plus, M. Gaston Bonnier, Professeur à la Sorbonne, qui nous a indiqué le sujet de ce travail et qui a bien voulu nous aider de ses savants conseils et nous honorer d'une grande bienveillance en nous en facilitant la présentation.

TECHNIQUE

Qu'on nous permette de noter ici quelques-unes des observations que nous ont suggérées les nombreuses dissections de fleurs de Frankéniacées que nous avons faites (plusieurs centaines).

La cuisson nécessaire au ramollissement des échantillons d'herbier est suffisante au bout de 2 ou 3 minutes : une cuisson prolongée ne détériore pas le matériel. Il est indispensable de surveiller attentivement cette opération sans quoi on risquerait, pour certaines espèces (*F. Aucheri* J., *F. hirsuta* L. var. *erecta* B.), de trouver les éléments de la fleur nageant pêle-mêle à la surface de l'eau.

Pour examiner la fleur, il est indispensable d'étudier : 1° une fleur dans la période qui suit immédiatement l'anthèse parce que, chez les Frankéniacées, les fleurs se flétrissent vite : et que l'ovaire, très accréscent, entraîne souvent pétales et étamines, trompant ainsi l'observateur non averti sur la longueur relative des différents organes floraux. Enfin il est nécessaire de compter le nombre d'ovules, caractère très important dans cette famille et qui doit être observé à ce moment précis : 2° une fleur passée pour noter la marcescence des pétales et des étamines, voire du style, les caractères du fruit parfois assez différents de ceux de l'ovaire et ceux de la graine qui varie de forme, de grosseur et d'aspect avec les

espèces : 3^o une préfloraison qui fournit toujours des caractères intrinsèques importants, comme la forme, la couleur, la torsion du calice avant l'anthèse ; qui seule permet, la plupart du temps, étant données la fragilité parfois extrême et l'intrication des organes, de préciser la forme du sommet du limbe souvent rongé par les insectes, la forme de l'appendice de l'onglet peu visible sur les fleurs adultes, son développement, son expansion latérale, son adhérence, etc. Très souvent une préfloraison est nécessaire pour compter le nombre d'étamines d'une espèce, car les anthères tombent de bonne heure et leurs filets sont très facilement confondus avec les onglets des pétales ou leurs appendices, dont ils ont l'apparence, la couleur, la texture et souvent la forme. Elle est absolument indispensable pour étudier le pollen qui est mis en liberté avant l'ouverture de la fleur. Enfin elle fournit encore de nombreux renseignements dont l'importance apparaîtra au cours de ce travail et elle permet d'avoir une idée de la forme du style, difficile à rencontrer par suite de l'action des insectes et de l'accroissance de l'ovaire, forme cependant des plus utiles pour la classification de la famille ; 4^o toutes les fois qu'on le pourra, — et ce n'est pas en général causer un préjudice appréciable aux échantillons d'herbier qui en contiennent toujours un grand nombre et parfois plusieurs centaines — il sera bon d'étudier plusieurs fleurs. On y notera assez souvent des différences dans le nombre des organes et on évitera ainsi de grossières erreurs qui seraient inévitables si l'on se bornait à l'étude d'une seule fleur pour la confection des diagnoses d'espèces.

Il est toujours utile de compter le nombre des fleurs d'une inflorescence et ce caractère a parfois une certaine importance chez les Frankéniacées. Il n'est pas toujours facile de le faire chez certaines espèces dont l'inflorescence est très serrée, et cela devient le plus souvent impossible pour celles dont on ne possède que des échantillons d'herbier qu'il est de toute nécessité de conserver intacts. Ce nombre est donné

par les schémas de la Pl. 1, fig. 1, que nous appellerons A_0 , A_1 , A_2 , A_3 ... A_n , l'indice de la lettre A indiquant le nombre de divisions dichotomiques déjà effectuées.

A_0 , A_1 , A_2 , A_3 , contiennent respectivement 1, 3, 7, 15 fleurs. Si l'on remarque qu'un nombre quelconque de cette série est égal au double du précédent plus 1, on en tire cette conclusion qu'une inflorescence A_n contient un nombre de fleurs donné par la formule $A_n = 2 A_{n-1} + 1$. Comme il est relativement facile de compter n , c'est-à-dire le nombre de divisions dichotomiques déjà effectuées, par exemple sur les bords ou les parties clairsemées de l'échantillon, on pourra toujours calculer le nombre de fleurs qui doivent se trouver normalement dans l'inflorescence.

Inversement, la présence de groupes de 3, 7, etc, fleurs, dans les plantes où l'on ne peut pas compter les rameaux, par exemple dans les plantes en coussin, pourra faire supposer qu'on a affaire à une ramification dichotomique. Nous avons fait cette constatation plusieurs fois, et en particulier pour les plantes en coussin très serré des hautes altitudes des Andes. Nous avons alors été amené à étudier de très près leur ramification et ensuite à conclure qu'elle était vraiment dichotomique, caractère qui était passé inaperçu en raison de l'intrication des rameaux et de la longueur des entre-nœuds qui devient presque nulle.

Toutes nos préparations ont été montées à la gélatine glycinée. Ce procédé a de nombreux avantages : il permet une conservation suffisamment longue des dissections, auxquelles on peut revenir toutes les fois qu'il en est besoin ; avec des organes bien étalés il est possible de faire des mesures très exactes et de faciles comparaisons entre espèces voisines ; il éclairecit les objets préparés au bout d'un temps plus ou moins long et fait apparaître des détails dont l'importance est considérable, en particulier dans l'ovaire et dans la graine ; enfin il permet de suivre dans une même espèce les variations des différents organes ou les formes de passage

entre deux espèces voisines. C'est ainsi que l'étude d'une vingtaine de *F. grandifolia* et du même nombre de *F. Berteorana* nous a fourni des renseignements des plus intéressants sur la parenté de ces espèces ; que l'examen d'une centaine de *F. pauciflora* et de plus de 50 *F. pulverulenta* nous a permis d'étudier en détails les variations de ces espèces polymorphes.

Quant à la dissection proprement dite de la fleur qui offre de réelles difficultés étant données sa petitesse, l'intrication et la ressemblance de certains organes, elle peut être cependant menée à bonne fin en tenant compte des conseils suivants qui nous sont suggérés par notre expérience de la famille. Il y a lieu tout d'abord de noter la situation de la fleur dans une vraie ou une fausse dichotomie ou à l'extrémité d'un rameau, de se rendre compte du nombre de feuilles florales et de leur situation par rapport à la fleur elle-même et aux rameaux dichotomiques et d'en profiter pour les étudier en détails. Mais ici, comme du reste pour la description de tous les organes, il ne faut pas oublier que les espèces de Frankéniacées sont très voisines les unes des autres et que par conséquent les termes employés dans les diagnoses n'ont qu'une valeur relative, une valeur de comparaison ; et que des expressions comme feuilles sessiles, feuilles subsessiles ou feuilles pétiolées, qui impliquent dans d'autres familles des différences de longueur importantes, ne s'adressent plus dans cette famille qu'à des différences quantitatives minimes et dont l'écart n'est que de 1 à 2 mm. au plus. Le calice gamosépale ayant été fendu, enlevé et étalé par pression légère pour ne pas déformer les côtes, nous sommes en présence d'une masse constituée par le reste des organes floraux qui apparaissent comme confondus. Une bonne précaution consiste alors à saisir la préparation par la base, à l'agiter dans un verre d'eau pour remettre les verticilles floraux en place, puis à l'allonger sur la lame de verre. Pour séparer les pétales, il ne faut pas oublier qu'ils sont, en préflo-

raison comme après l'anthèse, imbriqués. Il faut donc chercher le pétale externe et l'enlever, puis enlever le bloc des organes de reproduction : les quatre pétales restants sont facilement séparés en groupes de 2, puis isolés séparément. Quant aux étamines, dont il ne faudra pas confondre les filets avec les appendices des onglets et dont les anthères sont très facilement détachables, on aura presque toujours avantage à opérer leur séparation en commençant par la base. Les branches stigmatiques seront légèrement écartées pour permettre l'établissement du rapport de leur longueur à celle du style qui est un bon caractère différentiel d'espèces. C'est avec la plus grande précaution qu'il faudra obtenir l'ouverture de l'ovaire et sa séparation en valves : le nombre des ovules, leur disposition sur les placentas, leur direction, la longueur et la forme des funicules sont des plus importants pour la classification de la famille. Une pression légère sur la lamelle suffira pour faire sortir quelques embryons de leur graine et permettra ainsi une étude facile et féconde en résultats.

Nous terminerons en disant que nous n'avons jamais hésité à employer de forts grossissements toutes les fois que cela nous a paru utile et l'on verra au cours de ce travail que cette méthode, trop souvent dédaignée, selon nous, par les systématiciens, nous a fourni des caractères d'espèces de réelle importance (forme et grandeur du pollen, étude de la pilosité, etc.) et nous a évité de rééditer des erreurs de savants botanistes qui ne l'avaient point employée.

NOMENCLATURE

Les Frankéniacées ont été désignées par les auteurs qui s'en sont occupés par les noms suivants :

Frankéniées Aug. de St-Hilaire : *Mém. plac. cent.*, p. 39 (1816). — Le Maout et Decaisne : *Traité gén. bot.*, p. 72 (1876).

— Vuillemin : *Sur les affinités des Fr.*, in *Jour. bot.*, Morot, p. 83, tome 3 (1889).

Frankeniæ G. Don : *Gen. syst. of Gard. a. Bot.*, vol. I, p. 375 (1831) (comme section des *Frankeniaceæ* et comprenant les genres *Frankenia* et *Beatsonia*).

Frankenieæ A. St-Hilaire : *Bull. soc. philom.*, p. 22 (1815); *Mém. Mus.*, II, p. 123, ad not. (1815); *Mém. Mus.*, XI, pp. 42-66 (1824). — Reich : *Consp. reg. veget.*, p. 189 (1828); *Handb.*, p. 272 (1837); *Nom.*, p. 188 (1841). — L. Pfeiffer : *Syn. bot.*, p. 273 (1870), comme tribu des *Frankeniaceæ*.

Frankéniacées Alp. DC. : *Introd. bot.*, II, p. 113 (1835). — Ed. Spach : *Hist. nat. vég.*, V, p. 465 (1836).

Francoacées Goebel : *Pflanz. Schild.*, I Teil, Einleit., p. 13 et p. 19 (1891) (par erreur).

Frankeniaceæ A. P. DC. : *Prod. syst. reg. veg.*, I, p. 349 (1824). — Sprengel : *Syst. veget.*, vol. II, p. 252, n° 1313 (1825). — Roemer et Schultes : *Syst. veget.*, vol. VII, p. XI et 65 (1829). — Dumortier : *Anal. fam. pl.*, pp. 44-49 (1829). — Bartling : *Ord. nat. pl.*, p. 222 et 290 (1830). — J. Lindley : *Introd. nat. syst. bot.*, p. 157 (1830). — G. Don : *Gen. syst. of Gard. a. Bot.*, vol. I, p. 375 (1831). — Link : *Handb. z. Erk. d. Gew.*, Teil II, p. 229 (1831). — J. Lindley : *Clav. anal. ord.*, in *Beibl. z. Flora*, Bd. I, p. 4 (1832); *Nix. plant.*, p. 12 (1833), *Key to struct., phys. a. syst. Bot.* (1835); *Introd. nat. syst. bot.*, éd. 2, p. 67 (1836). — Ed. Spach : *Hist. nat. vég.*, tome V, p. 465 (1836). — Meisner : *Plant. vasc. gen.*, p. 22 (1836). — Webb et Berthelot : *Phyt. Canar.*, sect. I, p. 128 (1836-1840). — Endlicher : *Gen. pl. sec. ord. nat.*, n. 5053, p. 913 et suppléments I, p. 1420; II, p. 75; III, p. 89; IV, p. 45 (1836-1840). — Steudel : *Nom. bot.*, éd. 2, pars I, p. 645 (1840). — Endlicher : *Ench. bot.*, p. 474 (1841). — Brongniart : *Enum. gen. pl.*, p. 89 (1843). — Schnizlein : *Icon. famil. nat. reg. veg.*, vol. III, pars I, p.

192 (1843-1870). — J. Lindley : *Veg. king.*, p. 326 (1846). — Walpers : *Rep. bot. syst.*, tome I, p. 259 (1842) et tome V, p. 74 (1845-1846) ; *Ann. bot. syst.*, tomes I, p. 77 (1848-1849) ; II, p. 88 (1851-1852) ; III, p. 828 (1852-1853) ; IV, 243 (1857) ; VII, p. 257 (1868). — A. Jussieu, in *Orb. Dict.*, V, p. 718 (1849). — Wydler : *Syst. Verzweig. dich. Infl.*, in *Flora*, p. 328 (1851). — J. G. Agardh : *Theor. syst. plant.*, p. 346 (1858). — Payer : *Organ. comp. fl.*, p. 189 (1857). — Bentham et Hooker : *Gen. pl.*, tome I, p. 140 (1862) ; *Fl. austral.*, vol. I, p. 152 (1863). — Boissier : *Fl. orient.*, tome I, p. 779 (1867). — Lud. Pfeiffer : *Syn. bot.*, p. 273 (1870). — Le Maout et Decaisne : *Traité gén. bot.*, p. 72 (1876). — Eichler : *Bluthendiag.*, p. 239 (1878). — Wydler : *Morph. dichot. Blüth.*, in *Pringsh. Jahrb.*, p. 318 (1878). — H. Baillon : *Hist. pl.*, p. 22, vol. 9 (1886). — Th. Durand : *Ind. gen. phan.*, genres 565, 566, 567 (1888). — Niedenzu, in Engler u. Prantl : *Die. nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283 (1895) et Nachtr. zu III, 6, p. 251 (1897). — K. Reiche : *Etud. crit. fl. Chili*, tome I, p. 169 (1896). — Durand et Schinz : *Consp. Fl. Afric.*, vol. I, 2^e partie, p. 259 (1898). — Dalla Torre : *Gen. Siph.*, p. 324 (1900-1907). — F. Thonner : *Die Blüt. Afri.*, p. 27 et 387 (1908). — Ostenfeld : *Contrib. West. Aust. Bot.*, in *Dansk Bot. Ask.*, pp. 1 à 29 et 30 à 56 (1918). — J.M. Black : *Add. flora South Aust.*, in *Trans. Roy. Soc. South Aust.*, vol. XXXVIII à XLIII (1914-1919). — E. Surgis : *Note prélim.*, *C. R. Acad. sc.*, p. 246, 1^{er} sem. 1920.

HISTORIQUE.

La famille des Frankéniacées tire son nom de celui du plus important des genres qui la composent, le genre *Frankenia*, qui a été lui-même créé par Linné in *Genera plantarum*, éd. I, p. 129 (1737). Il lui donne comme synonyme le genre *Franca* publié par Micheli in *Nova plantarum genera*, p. 23 (1729), avec 5 espèces, et dédié par lui à Joh.

Seb. Franchi. Linné en modifie par erreur l'étymologie en l'attribuant in *Critica botanica*, p. 92 (1737) à Frankenius (Johann Franke) botaniste suédois, mort en 1661.

1816. La famille fut établie par Aug. de St-Hilaire dans son *Mémoire sur les plantes auxquelles on attribue un placenta central libre*, p. 39. Après avoir indiqué les différences qui séparent le *Frankenia* des Caryophyllées à la suite desquelles on le plaçait jusqu'alors, il conclut : « Le *Frankenia* et le *Sarothra* pourraient être destinés à former le type d'une famille intermédiaire entre les Cistes et les Violacées, famille à laquelle on donnerait le nom de Frankéniées et qui se distinguerait des Violacées par la déhiscence ».

1822. Les Frankéniacées ne comprenaient à l'origine que le seul genre *Frankenia*. A cette date Aug. de St-Hilaire, sous le titre de : « *Aperçu d'un voyage dans l'intérieur du Brésil* », publie dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle de Paris*, vol. IX, p. 352, la diagnose du genre *Luxemburgia*, nouveau groupe de « Frankéniacées », genre comptant 4 espèces,

1824. A. P. DC., dans son *Prod. syst. reg. veg.*, I, p. 349, classe les Frankéniacées dans l'ordre XXI et leur attribue 3 genres : aux genres *Frankenia* et *Luxemburgia*, il ajoute le genre *Beatsonia* Roxb., *Fl. St.-Hél.*, in *Itin. Beats.*, p. 300 (1816). Il donne la diagnose de 2 espèces de *Luxemburgia*, de 1 espèce de *Beatsonia* et de 16 de *Frankenia*, parmi lesquelles celle de *F. Nothria*, synonyme de *Nothria repens* Berg., *Descrip. pl. Cap.*, p. 171 (1767).

1825. Sprengel, in *Syst. veg.*, vol. II, p. 134, n'admet plus qu'un seul genre pour les Frankéniacées. Il exclut le genre *Luxemburgia* et fait du *Beatsonia portulacifolia* Roxb., le *F. Beatsonia*. Il divise la famille en espèces à feuilles glabres et espèces à feuilles pubescentes, sans tenir compte du fait que, chez les Frankéniacées, la pilosité de la feuille est excessivement variable, non seulement à l'inté-

rieur d'une espèce mais le plus souvent sur la même plante. Il décrit 17 espèces.

1828. Reichenbach, in *Conspectus reg. veg.*, p. 188, n'admet plus les Frankéniacées comme famille distincte : il fait entrer les genres *Frankenia*, n° 4902 et *Beatsonia*, n° 4903 dans la tribu des *Sauvagesæw* de la famille des Violacées.

1829. Rœmer et Schultes, in *Syst. veg.*, tome VII, p. XI, sous Classis VI, *Hexandria monogyna*, n'admettent plus pour les Frankéniacées que le seul genre *Frankenia*, n° 1293 et donnent la description d'une trentaine d'espèces.

1830. Th. Bartling, in *Ord. nat. plant.*, p. 222 et 290, donne une diagnose très intéressante de la famille qu'il range dans la classe des *Guttiferae* en rétablissant les deux genres *Frankenia* (*Nothria*) et *Beatsonia*.

1830. J. Lindley, dans *Introd. to the nat. syst. of bot.*, éd. 1, p. 157, place les Frankéniacées dans les *Syncarpæ*, ne donne pas de division de la famille mais en indique la répartition géographique et les principales affinités.

1831. G. Don, dans *Gen. syst. Gard. a. Bot.*, vol. 1, p. 375, divise les *Frankeniaceæ* en deux sections : la section I, *Frankeniæ*, comprend les genres *Frankenia* et *Beatsonia* ; la section II, *Sauvageæw*, comprend les genres *Luxemburgia*, *Sauvagesia* et *Lavradia*. Il est à remarquer que cette seconde section comprend exclusivement les genres qui seront définitivement exclus par les auteurs suivants.

1831. Link, in *Handb. zur Erk. d. Gen.*, Theil II, p. 229, n'admet plus que le genre *Frankenia* dont il ne décrit que cinq espèces.

1832. J. Lindley, in *Clavis anal. ord.*, Beibl. z. *Flora*, Bd. I, p. 4, range notre famille dans les *Polypetalæ*, *Thalamifloræ*, *Syncarpæ*, à ovaire uniloculaire et à ovules pariétaux, et dans *Nixus pl.*, p. 12 (1833) dans les *Polypetalæ Exo-*

gènes, *Nixus* 2 (*Violales*). Dans *Key to struct., phys. a. syst. Bot.* (1835) il la classe dans l'alliance II (*Violales*) du groupe III (*Parietæ*) de la sub-classe I (*Polypetalæ*). Enfin en 1836, in *Introd. nat. syst. Bot.*, il ajoute à la famille le genre *Wormskioldia* dont il note cependant avec soin les anomalies : le fruit qui est une silique et les feuilles alternes. Plus tard, en 1846, in *The veget. King.*, pp. 326 et 340, il place les *Frankeniaceæ* dans l'alliance XXVI (*Violales*) en lui conservant la même division.

1835. Alp. DC., dans son *Introduction à la botanique*, tome II, p. 113, conserve les trois genres attribués à la famille par son père dans le Prod.

1836. Rafinesque in *Flora Telluriana*, second part, Cent. IV, p. 93, crée deux nouveaux genres : le genre *Streptima* qui comprend les *Frankeniaceæ* à fleurs du type 5 et le genre *Menetho* qui comprend celles du type 4. Il conserve le genre *Frankenia* qui ne renferme plus que les espèces méditerranéennes et reprend le genre *Nothria* auquel il attribue le *F. pulverulenta* ; le tout sans aucune justification et avec de nombreuses erreurs matérielles.

1836. Ed. Spach dans son *Hist. nat. des vég.*, tome V, p. 465, place les *Frankeniaceæ* (famille 81) dans la xiv^e classe, celles des Guttifères ; aux 3 genres acceptés par DC, il ajoute le genre *Lancretia* Delile.

1836. Meisner, in *Plant. vasc. gen.*, p. 22, reprend également les trois genres de DC, mais place le genre *Luxemburgia* avec doute à la fin de la famille.

1836-1840. Webb et Berthelot, dans leur *Hist. nat. des Iles Canaries*, tome III, 2^e partie, *Phyt. Can.*, sectio I, p. 128, donnent une bonne diagnose du genre *Frankenia*, genre unique de la famille, qu'ils divisent en deux sections : section I, *Franca*, comprenant les espèces annuelles, à feuilles planes, et multiovulées ; et section II, *Nothria*, com-

prenant les espèces vivaces, à feuilles révolutes, et paucio-ovulées.

1836-1840. Endlicher, in *Gen. pl.*, donne une bonne diagnose de la famille rangée dans la classe XLV des Pariétales et réduite au seul genre *Frankenia*, N° 5053/1 qu'il divise en deux sections suivant le nombre de divisions du style : *Franca* (style trifide) et *Beatsonia* (style bifide). Il est à remarquer que cette seconde section n'est indiquée qu'avec doute. Le supplément I, p. 1420, contient un 2^e genre, le genre *Anisadenia* Wallich. L'*Ench. Bot.*, p. 474 (1841) du même auteur, n'apporte rien d'essentiel à l'histoire de cette famille ; seule la diagnose en est améliorée sur quelques points d'importance secondaire.

1840. Steudel, in *Nom. bot.*, éd. 2, part 1, p. 645, donne l'énumération d'une quarantaine d'espèces et une synonymie assez complète bien que fort confuse.

1843-1870. Schnizlein, in *Icon. famil. nat. reg. veg.*, vol. III, *dicotylæ, dialypetæ, pars prima*, p. 192, divise la famille en quatre genres : *Frankenia*, *Beatsonia*, *Anisadenia* et *Wormskioldia* mais sans en donner de raisons.

1845. Ed. Boissier, in *Diagn. pl. orient. nov.*, sér. 1, N° 6, p. 25, crée le genre *Hypericopsis* qui se distingue nettement des autres par ses étamines nombreuses, son style et son ovaire à 4 ou 5 divisions.

1862. Bentham et Hooker, in *Gen. pl.*, I, p. 140, donnent une bonne diagnose de la famille qu'ils réduisent au seul genre *Frankenia*. Les genres *Hypericopsis* et *Beatsonia* sont ramenés au rang d'espèces sans tenir compte du nombre des étamines, de la division du style et du nombre des carpelles qui sont les caractères les plus importants chez les Frankéniacées. Les genres *Sauvagesia*, *Wormskioldia*, *Anisadenia*, *Fouquieria* et *Bronnia*, enfin *Luxemburgia* sont définitivement exclus et attribués respectivement aux Violariées, Turnériées, Linées, Tamariscinées et Ochnacées.

1867. Ed. Boissier, in *Fl. orient.*, tome 1, p. 779, fait un nouveau groupement des espèces méditerranéennes et orientales très polymorphes qu'il partage entre les deux genres *Frankenia* et *Hypericopsis*.

1870. Lud. Pfeiffer, in *Syn. bot.*, p. 273, range notre famille (Ordo V) dans les Pariétales et la divise en deux tribus. Tribu 1, *Frankeniæ* : genres *Frankenia* (mêmes divisions que Endlicher), *Hypericopsis*, *Anisadenia* ; Tribu 2, *Fouquieriæ* : genres *Fouquieria*, *Bronnnia*, ? *Philetaeria*.

1879. J. Hieronymus, dans *Niederleinia juniperoides et representante de un nuevo genero de la familia de las Frankeniaceas*, *Bol. Acad. nac. de cienc. Rép. Arg.*, t. III, pp. 212-230, donne la description du genre *Niederleinia*.

1895. Niedenzu, in Engler u. Prantl, *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283, divise la famille en 4 genres : *Hypericopsis*, *Frankenia*, *Beatsonia* et *Niederleinia*. Le genre *Frankenia* y est divisé en deux sous-genres : le sous-genre *Afra* comprenant les sections *Protofrankenia* et *Eufrankenia* et le sous-genre *Oceania* comprenant les sections *Toichogonia* et *Basigonia*.

1896. K. Reiche, in *Etudes critiques sur la flore du Chili*, t. I, p. 169, ajoute le genre *Anthobryum* à la famille, ce qui porte à 5 le nombre de ses genres. Le genre *Anthobryum* avait été créé par Philippi in *Verz. d. auf den Hoch. d. Prov. Antof. u. Tarap. ges. Pfl.*, s. 81 (1891) et attribué aux Primulacées. Mais Reiche, dans App. et Emend. aux t. 1 et 2, affirme que les deux espèces d'*Anthobryum* créées par Philippi paraissent coïncider avec le *F. triandra*.

1897. Enfin, Niedenzu, in Engler u. Prantl, loc., cit., *Nachträge zu III. Teil*, 6. Abt., reproduit les affirmations de Reiche, ajoute aux quatre genres qu'il avait précédemment acceptés le genre *Anthobryum* mais sans étudier ses rapports avec *F. triandra*. Nous aurons à revenir longuement sur cette importante question.

DIAGNOSE DE LA FAMILLE.

Herbes annuelles ou sous-arbrisseaux ligneux, vivaces, très rameux. *Racine* annuelle ou vivace, tortueuse, ramifiée, tantôt épaisse, à écorce rugueuse, sillonnée, noire, tantôt grêle, flexible, rougeâtre. *Tige* herbacée, sous-frutescente ou fruticuleuse ; humifuse, rarement dressée ou redressée : simple ou ramifiée dès la base, rarement gazonneuse, à ramification dichotome plus ou moins lâche : cylindrique, articulée aux nœuds, lisse ou rugueuse ou pulvérulente, glabre ou à pilosité excessivement variable. *Feuilles* opposées en croix ou faussement verticillées quaternées, souvent en touffes à la naissance des rameaux, parfois presque imbriquées : simples, entières : planes ou linéaires à marge plus ou moins révolutée, parfois les deux sortes sur la même plante ; à surface lisse ou pulvérulente, ou à pilosité très variable, les deux faces souvent très dissemblables ; d'un vert plus ou moins foncé ; à nervure médiane formant souvent un sillon à la partie supérieure et une saillie à la partie inférieure ; sessiles, subsessiles ou brièvement pétiolées, réunies à leur base en une graine amplexicaule plus ou moins ciliée ; persistantes, sans stipules. *Fleurs* complètes, régulières, hermaphrodites, rarement unisexuées ; sessiles dans les dichotomies, très brièvement pédunculées ou sessiles à l'extrémité des rameaux : isolées dans les dichotomies ou à l'extrémité des rameaux, ou en faux épi par raccourcissement des rameaux secondaires ou en faux corymbe par raccourcissement des derniers rameaux dichotomiques ou contractées en une tête globuleuse feuillée. *Calice* gamosépale, régulier, à cinq divisions, rarement 4, 6 ou 7, avec autant d'angles proéminents et de sillons très nets, à 1 ou 2 nervures ; tubuleux, cylindrique, parfois presque infundibuliforme, droit ou tordu, plus ou moins profondément divisé, à dents droites ou souvent rejetées en dehors et à bords membraneux : persistant, hypogyne, à préfloraison valvaire

et à pilosité très variable. *Corolle* polypétale, régulière, à cinq pétales, rarement 4, 6 ou 7, opposés aux dents du calice, onguiculés, à long onglet membraneux, marginé, environ de la longueur du calice, portant souvent un appendice membraneux facilement détachable quoique adhérent à la nervure médiane par son milieu et presque sur toute sa longueur, généralement moins large que l'onglet mais quelquefois débordant : limbe plan, entier, de forme variable, à sommet légèrement dentelé ou crénelé, ouvert, lisse, mince, de couleur variable, à nervures naissant au niveau de l'onglet et se dirigeant vers le sommet à peu près parallèlement aux bords du limbe : pétales caducs ou persistants, hypogynes, à préfloraison imbriquée. *Étamines* 6, parfois 3, 4 ou 5, rarement nombreuses, en 2 verticilles de 3, l'interne souvent plus long et opposé aux valves de l'ovaire, l'externe alternant avec ces valves ; hypogynes, pressant presque totalement l'ovaire et le style jusqu'à sa division en branches stigmatiques, à partir de là exsertes ou dressées, caduques ou persistantes et protégeant avec la corolle la capsule plus jeune ; filets pétaloïdes, presque transparents, rubannés, peu larges, à bords parallèles ou élargis vers le milieu, avec sommet subulé et base dilatée ou carénée, légèrement épaissis à l'intérieur de la base au sommet et suivant la ligne médiane, libres ou brièvement soudés à la base en un disque plus ou moins épais entourant le gynophore, glabres, rarement rectilignes mais plutôt subbordus à la base, souvent inanthérés : anthères fixées vers le milieu en un point souvent coloré, extrorses ou très rarement introrses et alors abortives, versatiles ou dressées, petites, de couleur variable, linéaires ou oblongues ou subglobuleuses, à deux loges réunies par un connectif généralement très court et très étroit, à déhiscence se faisant avant l'ouverture de la fleur et par fente longitudinale latérale parfois oblique. *Pollen* simple, jaunâtre, petit (de 12 à 25 μ), ovale ou subglobuleux, polyédrique et marqué de trois sillons. *Ovaire* supère,

central, subsessile à très court gynophore ; de forme variable : de subglobuleux (hauteur = diamètre) à linéaire (hauteur = 5 ou 6 diamètres) ; à sommet aigu et base élargie, toujours glabre ; à 3 angles dièdres obtus, rarement 2, 4 ou plus ; uniloculaire, à 3 carpelles ouverts, rarement 2, 4 ou plus ; carpelles minces, portant deux placentas pariétaux, inclus, très minces, filiformes et placentifères soit à la base seulement, soit jusqu'à une hauteur variant avec les espèces, très rarement un seul placenta placentifère. *Ovules* en nombre variable, de 1 à 15, rarement plus sur chaque carpelle ; bisériés, anatropes ou semi-anatropes, portés par des funicules filiformes dressés ou retombants de longueur variable : bitegminés ; à raphé peu visible, micropyle inférieur ou presque latéral, plus rarement supérieur ; embryon souvent visible par transparence suivant le degré de développement ; généralement jaunâtres, de forme variable : en ellipsoïdes plus ou moins allongés, ovoïdes, pyriformes, en massue, etc., mais presque toujours asymétriques ; à chalaze supérieure, rarement inférieure, et de couleur plus foncée, souvent mamelliforme ; à surface lisse ou verruqueuse et à nervation parfois visible. *Style* unique, central, généralement plus long que l'ovaire, rarement égal ; en préfloraison plus court que les étamines, après plus long et exsert ; cylindrique, rectiligne mais souvent genouillé à la base ; facilement détachable, sommet libre, toujours glabre, plus ou moins marcescent, divisé plus ou moins profondément en 3 branches stigmatiques, rarement 2, 4 ou plus. *Stigmates* internes ; lamelliformes et parfois presque transparents, ou cylindriques ou en spatule ou en massue ou capités ou filiformes : recourbés en dehors, rarement entortillés ; glabres et couverts de verrues ; de couleur souvent plus foncée que le style et les branches stigmatiques. *Fruit* : une capsule recouverte par le calice et présentant les mêmes caractères extérieurs que l'ovaire nettement accrescent, uniloculaire, à trois valves, rarement 2, 4 ou plus ; péricarpe à valves linéaires-

lancéolées, à sommet aigu et base large, très minces, foliacées, jaunâtres, à surfaces lisses et à marge peu recourbée à l'intérieur ; à déhiscence loculicide sur toute ou presque toute la longueur. *Graines* en nombre variable comme celui des ovules mais souvent beaucoup moindre par avortement, et présentant les mêmes caractères extérieurs que ceux-ci ; tégument mince, crustacé, souvent lisse et glabre mais quelquefois verruqueux et même couvert de poils nombreux mais très courts ; albumen farineux, cohérent avec le tégument ; embryon moins foncé que la graine, mince, allongé ou elliptique, obtus aux deux extrémités, droit, dans l'axe du périsperme et égal à la $1/2$ ou aux $2/3$ de celui-ci ; radicule courte, hémisphérique, de couleur plus claire que le reste de l'embryon, tournée vers le hile ; tigelle épaisse, courte, plus foncée que la radicule ; cotylédons minces, ovales ou presque circulaires, généralement plus longs que la tigelle et la radicule réunies ; gemmule invisible.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE (Pl. I, fig. 3). — Les *Frankeniaceae* sont en général des plantes halophytes se trouvant au bord de la mer ou dans les lieux secs, déserts ou salés des contrées subtropicales et tempérées des cinq parties du monde.

DIVISION DE LA FAMILLE

- + *Fleurs femelles seules connues*. — Anthères des stamens introrsés, dressées à l'extrémité du filet, uniloculaires. Un seul placenta placentifère. Toujours une seule graine I. *Niederleinia*
- + *Fleurs hermaphrodites*. — Anthères des étamines extrorsés, versatiles, biloculaires et échancrées aux deux extrémités. Tous les placentas placentifères. Une ou plusieurs graines à chaque placenta.
- × *Étamines en nombre indéterminé, environ 20.*

Sous-arbrisseau à ramification opposée puis dichotomique ; feuilles opposées ou faussement verticillées

quaternées ; fleurs terminales ou dans l'axe des dichotomies, à 2 feuilles florales ; calice à 6-7 sépales ; corolle à 6-7 pétales appendiculés ; ovaire à 4-5 carpelles ; ovules nombreux ; 1 style, 4-5 stigmates

II. *Hypericopsis*

Étamines en nombre bien déterminé : 3, 4, 5 ou 6.

— Étamines en nombre impair : 3 ou 5.

- 2 carpelles, toujours 5 étamines.

Arbrisseaux à ramification opposée, jamais dichotomique ; feuilles opposées, jamais par 4 et faussement verticillées quaternées ; fleurs solitaires et terminales, à 4 feuilles florales ; calice à 5 sépales ; corolle à 5 pétales sans appendice ; ovaire à 2 carpelles, ovules nombreux ; 1 style, 2 stigmates.

III. *Beatsonia*

- 3 carpelles, 3 ou 5 étamines.

Plantes ligneuses, naines, en coussin ; feuilles opposées, presque imbriquées ; fleurs solitaires, terminales ou dans l'axe des dichotomies, à 2 feuilles florales ; calice à 5 sépales ; corolle à 5 pétales appendiculés ; ovaire à 3 carpelles, ovules nombreux ; 1 style, 3 stigmates.

IV. *Anthobryum*

— Étamines en nombre pair : 4 ou 6.

Herbes ou sous-arbrisseaux à ramification opposée puis dichotomique ; feuilles opposées ou faussement verticillées quaternées ; fleurs terminales ou dans l'axe des dichotomies, solitaires ou en faux-épi, ou en faux corymbe, ou en tête globuleuse ; calice à 5 sépales ; corolle à 5 pétales appendiculés ; ovaire à 2 ou 3 carpelles, ovules en nombre variable ; 1 style, 2 ou 3 stigmates

V. *Frankenia*

GENRE I. — NIEDERLEINIA Hieronymus.

J. Hieronymus : *Niederleinia juniperoides* el representante de un nuevo genero de la familia de las F., in *Bol. Acad. cien. Rép. Arg.*, t. III, Cordoba, pp. 219-230 (1879). — Lorentz : Rapport sur le mémoire ci-dessus, in *Bot. Centralb.*, tomes III et IV, p. 1197 (1880). — Baillon : *Hist. des pl.*, tome 9, p. 223, en note (1886). — Durand : *Index gen. pl.*, genre 567 (1888). — Gœbel : *Pfl. Schild.*, I, p. 19 (1889) et II, p. 13 (1891). — F. Kurtz : *Ber. ü. zwei Reisen.*, in *Verh. bot. Ver. Prov. Brand.*, pp. 95-120 (1894). — Niedenzu, in *Engl. u. Pr. : Nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289 (1895). — Spegazzini : *Pl. Patag. aust.*, in *Rev. fac. Agron. La Plata*, p. 497 (1897). — L. Bray : *Geog. dist. Frank.*, in *Bot. Jahrb. Engl.*, t. 24, pp. 395-417 (1898). — E. Warming *Lehrb. ökol. Pfl.*, p. 307 (1902). — Spegazzini : *Nova add. ad fl. Patag.*, in *An. mus. Buenos-Aires*, t. 7, sér. 2 et 4, p. 237 (1902). — Dalla Torre : *Gen. Siphon.*, p. 324 (1900-1907). — Spegazzini : *Fl. prov. Buenos-Aires*, p. 67 (1905). — E. Surgis : *C. R. Acad. sc.*, p. 246, 1^{er} sem. (1920).

Plante très rameuse, basse, en cerces, vivace, à tige ligneuse. *Racine* ligneuse, tortueuse. *Tiges* nombreuses, les plus vieilles couchées ou enfoncées dans le sol, les plus jeunes redressées, à ramification opposée, puis dichotomique ou sympodique. *Feuilles* opposées et non verticillées quaternées, petites, sans stipules, sessiles et connées, épaisses, presque prismatiques. *Fleurs femelles seules connues*, sessiles, solitaires dans les dichotomies, ou en cymes irrégulières. *Calice* gamosépale à 5 divisions, ovoïde, droit, à côtes saillantes et dents courtes, indupliquées, triangulaires, binervées. *Corolle* à cinq pétales cunéiformes plus longs que le calice, à limbe révoluté au passage à l'onglet deux fois plus long que lui, sans appendice. *Staminodes* des fleurs femelles 6, hypogynes, en deux verticilles alternants, l'externe un peu plus court; dressés, à peine plus longs que l'ovaire; filets plans, larges,

subulés au sommet, un peu rétrécis à la base ; anthères abortives, fixées par la base, dressées, introrses, uniloculaires et indéhiscentes. *Ovaire* supère, central, presque sessile, uniloculaire, à trois placentas pariétaux dont un seul placentifère portant 4-6 ovules en majorité abortifs, bisériés, subanatropes, à funicule ascendant puis retombant, hile subterminal, et micropyle supère. *Style* unique, aplati, rectiligne, sans renflement ni articulation, divisé en trois branches stigmatiques entortillées. *Stigmates* 3, terminaux, cylindriques. *Fruit* sur les rameaux âgés, une capsule incluse dans le calice, uniloculaire, trivalve, à déhiscence loculicide longitudinale, monosperme. *Graine* grosse, à tégument mince et albumen farineux ; plantule des $\frac{2}{3}$ de sa longueur, radicule supère, tigelle courte, cotylédons circulaires-allongés, gemmule invisible.

DIST. GÉOGR. : Sur les bords de la mer et des lacs salés de la Patagonie.

Dédié au jeune Niederlein qui faisait partie de l'expédition du général Roca dans le désert de Patagonie : Cf. Hieron., in l. c.

NIEDERLEINIA JUNIPÉROIDES Hieronymus. (Pl. 4, fig. 4).

BIBLIOG. : Celle du genre.

SYN. : *Niederleinia patagonides* Hieron., in Baillon, *Hist. pl.*, t. 9, p. 223 (1886).

Spegazzini a donné in *Nova add. flor. Patag.*, An. Mus. Buenos-Aires, t. 7, p. 237 (1902), comme synonyme à *N. juniperoides* Hieron., le *Frankenia microphylla* Cavanilles var. *juniperina* (Hieron.). Dans *Fl. prov. Buenos-Aires*, p. 67 (1905), il dit : « Le Dr. Hieronymus a publié cette espèce (*F. microphylla* Cavan.) sous le nom de *Niederleinia juniperoides* Hieron., en se fondant sur des échantillons mal développés et incomplets. » Cette question sera discutée avec l'étude du *F. microphylla* Cavan.; mais nous pouvons

affirmer dès maintenant, ayant eu en mains un échantillon de Cavanilles, que les deux plantes sont bien différentes.

FIG. : Hieronymus, l. c., tab. III. — Goebel : *Pflanzen. Schild.*, I, p. 19, taf. XII, fig. 6. — Niedenzu, in Engler u. Prantl, l. c., fig. 132 (d'après Hieron.).

Plante vivace, ligneuse, très rameuse, peu élevée, en cercles atteignant jusqu'à 1 m. de diamètre (Kurtz). *Racine* ligneuse, tortueuse, peu ramifiée, à écorce épaisse. *Tiges* très nombreuses : les plus âgées couchées, enfoncées dans la terre ou rampantes, sans ramifications à la partie inférieure, ensuite à ramifications opposées peu régulières, cylindriques, peu renflées aux nœuds, à entre-nœuds courts (2 mm.), assez grosses (3 mm.), brun-rouge, aphyllées, lisses mais légèrement sillonnées à l'état sec, glabres et radicales ; les plus jeunes serrées et entrelacées, courbées, puis redressées, sans ramifications à la partie inférieure, ensuite à ramifications opposées irrégulières, enfin à ramifications dichotomiques ou en sympodes, cylindriques à la base et quadrangulaires au sommet, à nœuds peu saillants et à entre-nœuds courts disparaissant sous les feuilles, mais quelquefois plus longs et atteignant 3 mm., assez grosses mais les dernières grêles, brun-rouge, très densément feuillées, tantôt terminées par une fleur, tantôt par un bourgeon, lisses et glabres. *Feuilles* toutes presque semblables : feuilles ramaires fertiles (pouvant donner à leur aisselle de nouveaux rameaux) ; petites (1,5 mm. de long sur 0,5 mm. de large), presque prismatiques, opposées en croix, très serrées et comme imbriquées sur 4 rangs, sessiles, connées en une gaine infundibuliforme embrassant étroitement la tige, mince et lisse, à marge membraneuse munie de cils nombreux, longs et transparents ; limbe un peu courbé en faux, triangulaire-allongé, à sommet obtus et marge nettement révolutée sur toute la longueur, glauque, la face géométriquement supérieure un peu en creux et à bords relevés, sans veines ni nervures apparentes,

la face géométriquement inférieure avec un étroit sillon au sommet se divisant ensuite vers la moitié de la feuille en 2 branches parallèles aux bords laissant visible entre elles la nervure médiane saillante et s'élargissant vers la base ; feuilles florales 2 et non en pseudo-verticille de 4, toujours stériles, un peu bractéiformes et sensiblement plus courtes que les feuilles ramaires ; les unes et les autres lisses, présentant des ponctuations en creux, entièrement glabres sur les 2 faces, sauf au fond des sillons couverts de poils nombreux coniques-allongés. *Fleurs femelles seules connues*, dépassant nettement les dernières feuilles, sessiles, solitaires dans l'axe des dichotomies ou à l'extrémité des derniers rameaux ou en cyme. *Calice* avant comme après l'anthèse ovoïde et droit, peu accrescent, persistant, épais et résistant, plus foncé que les feuilles, long de 3 mm., large de 1 mm., à 5 divisions ; dents courtes, de 1/6 de la longueur totale du calice, égales, dressées, triangulaires-arrondies, indupliquées, parfois un peu mucronées au sommet, à marge non membraneuse ; côtes très saillantes, épaisses, larges, subcarénées, à 2 nervures latérales foncées s'évanouissant vers la base du calice ; sillons larges, assez foncés, glabres ; poils nombreux, courts, fins et verruqueux sur la marge des dents, plus longs et plus réguliers sur les côtes ; préfloraison valvaire. *Corolle* à 5 pétales libres, hypogynes, marcescents, jaunâtres, plus longs que les sépales, dressés, cunéiformes-linéaires ; limbe plan à la partie supérieure, à marge révolutée au passage à l'onglet, fragile, à sommet variable, irrégulièrement dentelé ou crenelé, ou lobé mais présentant toujours un sinus obtus et profond, à 3-4 nervures visibles surtout dans la partie moyenne, non ramifiées ; onglet au moins 2 fois plus long que le limbe, plus clair que lui, presque linéaire, rectiligne, sans étranglement, la base à peine moins large, non contournée, à une nervure médiane nette seulement vers la base, sans appendice, présentant de nombreux cristaux en oursins d'oxalate de calcium ; longueur du pétale 4 mm.,

largeur $3/4$ mm. : préfloraison imbriquée avec pétales cunéiformes, limbe non révoluté mais à sommet nettement échancré, onglet contourné et légèrement étranglé à la base, nervure médiane très visible et oursins très rares. *Staminodes* des fleurs femelles toujours 6, hypogynes, en deux verticilles isomères alternants, l'externe un peu plus court et recouvrant par ses filaments ceux du verticille interne, plus courts que les pétales (2.5 mm.), pressant l'ovaire et le dépassant à peine, puis serrés par leurs anthères autour de la base du style : filets pétaloïdes, minces, presque transparents, plans ou sub-carénés, plus ou moins asymétriques, à sommet assez brusquement rétréci, centre large et base à peine rétrécie mais fortement épaissie, libres quoique un peu soudés à la base en une courte mais épaisse urcéole entourant le gynophore : anthères abortives, fixées à l'extrémité du filet par leur base, dressées, introrses, petites, égales, en forme de tête de vipère, lisses, glauques, à une loge mais présentant quelquefois un sillon median clair et deux bandes latérales de couleur foncée (rudiments de 2 loges ?), indéhiscentes : en préfloraison mêmes caractères, mais partie moyenne du filet très réduite. *Ovaire* supérieur, central, presque sessile, glabre, lisse, ovoïde, hauteur 2 mm., diamètre 1 mm., uniloculaire, à trois carpelles ayant chacun deux placentas pariétaux mais un seul portant 4-6 ovules. *Ovules* en majorité abortifs, petits, bisériés, lisses, irréguliers mais un peu pyriformes, subanatropes, portés par de longs funicules ascendants puis retombants, à hile subterminal, raphé linéaire et micropyle supérieur. *Style* unique, central, 1.5 fois plus long que l'ovaire, large, cylindrique aplati, pétaloïde, rectiligne sans renflement au sommet ni articulation à la base, divisé en 3 branches stigmatiques entortillées, de $1/3$ de la longueur totale du style. *Stigmates* terminaux, cylindriques, légèrement verruqueux, en préfloraison déjà bien développés. *Fruit* sur les rameaux âgés, souvent enfoui dans la terre, une capsule incluse dans le calice, entourée par les onglets des pétales

et les staminodes persistants, à déhiscence loculicide longitudinale, uniloculaire, trivalve ; valves lancéolées, lisses, minces, planes, à marge peu révoluée et à placentas seulement bien visibles sur la valve fructifère. Une seule *graine* très grosse, ovoïde, emplissant toute la cavité du fruit, à tégument mince, fragile, à albumen farineux : plantule grande, atteignant les $\frac{2}{3}$ de la graine, ovée-allongée, mince, droite, dans le plan médian : radicule tournée vers le micropyle donc supère, arrondie au sommet, assez épaisse, un peu plus foncée que le reste de la plantule : tigelle très courte : cotylédons circulaires, un peu allongés, arrondis au sommet, 2 fois plus longs que la radicule et la tigelle réunies, aussi larges qu'elles ; gemmule invisible.

DIST. GÉOG. : Prov. Mendoza, entre Tendrica (Cerro Nevado) et le Rio Atuel (KURTZ), n° 5656, in Herb. Argentinum (type !) : bords du lac salé Narraco, en Patagonie, au nord du Rio Colorado (HIERON.) ; commun dans toute la Patagonie au bord de la mer ou des lacs salés : Rio Gallegos, Isla de los Leones del Rio Santa Cruz, Rio Chico, Golfo de San Jorge (SPEGAZ.), in l. c.

Il y a lieu de n'accepter ces indications de Spegaz. que sous bénéfice d'inventaire, étant donné qu'elles admettent implicitement la synonymie de *N. juniperoides* Hieron. avec *F. microphylla* Cavan.

REMARQUE I. La fig. publiée par Hieronymus, in l. c., fort exacte dans son ensemble, ne rend cependant pas compte de la forme du sommet du limbe des pétales : notre Pl. 1, fig. 4 qui contient les 5 pétales d'une même fleur comble cette lacune : en outre elle représente le calice (très différent de celui de *F. microphylla* Cav.), le style avec ses 3 stigmates, organes très importants pour la classification des Frankéniacées, enfin une plantule isolée.

REMARQUE II. Il nous a été impossible de rencontrer le pollen du *N. juniperoides* Hieron., malgré de minutieuses

recherches sur les stigmates des nombreuses fleurs étudiées. Niedenzu affirme, in l. c., p. 285, qu'il se présente sous la forme tétraédrique.

GENRE II. — HYPERICOPSIS Boissier.

Ed. Boissier : *Diag. plant. orient. nov.*, Sér. I, n° 6, p. 25 (1845). — Jaub. et Spach : *Illust. plant. orient.*, vol. II (1844-1846). — Walpers : *Ann. bot. syst.*, tome I, p. 77 (1848-1849). — Bentham et Hooker : *Gen. plant.*, tome I, p. 140 (1862). — Boissier : *Fl. orient.*, tome I, p. 779 (1867). — L. Pfeiffer : *Syn. bot.*, p. 273 (1870). — Eichler : *Bluthendiag.*, p. 239 (1878). — Baillon : *Hist. pl.*, p. 222 (1886). — Durand : *Ind. gen. phan.* (genre 565, dans *Frankenia*) (1888). — Niedenzu, in Engl. u. Pr. : *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283 (1895). — Dalla Torre : *Gen. Siphon.*, p. 324 (1900-1907). — E. Surgis : *Note prélim.*, *C. R. Acad. sc.*, p. 246, 1^{er} sem. (1920).

SYN. : *F. persica* Bois., in Kotschy, pl. Persiae exs., N° 642. — *F. persica* Jaub. et Sp., in loc. cit. ; Bentham et Hooker, in loc. cit.

Plante vivace à base sous-ligneuse. Racine ligneuse, tortueuse. *Tiges* nombreuses, dressées ou redressées, à ramification paniculée puis dichotome. *Feuilles* opposées ou faussement verticillées quaternées, planes ou à marge légèrement révolutée, très brièvement pétiolées. *Fleurs* sessiles, solitaires dans les dichotomies ou en glomérules feuillés à l'extrémité des rameaux. Les parties des différentes verticilles floraux en nombre souvent variable. *Calice* à 6-8 divisions, ovale-cylindrique, droit, assez profondément divisé, à angles saillants ; dents étalées, triangulaires, aigües, de 1/3 de la longueur du calice, binervées. *Corolle* à 6-8 pétales spatulés-oblongs ou linéaires-cunéiformes ; limbe obtus dépassant un peu le calice et passant insensiblement en un

onglet large à base obtuse et muni d'un appendice fixé seulement par la nervure médiane. *Étamines* environ 20, presque égales : filets filiformes, libres, seulement soudés à la base en une courte urcéole entourant l'ovaire ; anthères fixées au milieu par un point, extrorses, versatiles, biloculaires, allongées, à déhiscence longitudinale latérale. *Pollen* simple, petit, rond, à 3 sillons mi-méridiens. *Ovaire* supère, presque sessile, uniloculaire, à 4 carpelles ou rarement 3 ou 5, ayant chacun 2 placentas pariétaux placentifères jusqu'aux $3/4$ de leur hauteur et portant environ 20 ovules petits, bisériés, dressés, semi-anatropes, brièvement funiculés. *Style* unique, cylindrique, beaucoup plus long que l'ovaire, égal aux étamines, divisé en 4 branches stigmatiques ou rarement 3 ou 5. *Stigmates* petits, capités. *Capsule* incluse dans le calice, uniloculaire à 3-5 valves polyspermes. *Graines* petites, lisses.

DIST. GÉOG. : Perse australe.

HYPERICOPSIS PERSICA Boissier (Pl. I, fig. 5).

BIBLIOG. et SYN., celles du genre.

Fig. : Jaub. et Spach : *Illust. pl. orient.*, vol. II, tab. 188 (1844-1846). — Schnizlein : *Iconog. fam. nat. reg. veg.*, vol. III, p. 192 (1843-1870). — Niedenzu, in Engler u. Prantl : *Die natürl. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 287 (1895).

Plante vivace, sous-ligneuse, de 30 à 60 cm. de hauteur. *Racine* ligneuse, tortueuse, ramifiée, à écorce noire, sillonnée. *Tiges* nombreuses, dressées ou redressées, subflexueuses, grêles ; les plus grosses de couleur foncée à la base, les autres de couleur paille ; effilées, articulées et légèrement renflées aux nœuds, cylindriques mais quadrangulaires près du sommet, lisses mais striées au sommet ; couvertes ainsi que tous les rameaux de poils soyeux, étalés ou recourbés, blancs ou diaphanes ; feuillées, à ramification paniculée au milieu et plusieurs fois dichotomique au sommet, les derniers

rameaux très courts et densément feuillés formant une cyme lâche : entre-nœuds les plus bas de 5 à 6 mm. de long, s'allongeant insensiblement, les plus hauts de 2 à 3 cm. Rameaux plus ou moins divergents, la plupart naissant à l'aisselle des feuilles ; les inférieurs stériles, simples, filiformes, à entre-nœuds courts, densément feuillés : les supérieurs plus précoces, insensiblement plus robustes, plus longs et moins feuillés, se terminant par une cyme de 3 à 15 fleurs, les autres simples ou seulement avec des ramuscules axillaires, courts et stériles. *Feuilles* minces, grandes, glauques, souvent couvertes d'une poussière blanche, très brièvement pétiolées : à une seule nervure proéminente en dessous, peu visible en dessus et s'évanouissant insensiblement vers le sommet ; sans veines, très entières, planes ou repliées, ou à marge très légèrement révolutée ; à poils semblables à ceux de la tige, rares et longs en dessus, nombreux et plus courts en dessous mais toujours le long de la nervure médiane et seulement vers la base ; feuilles caulinaires de 7 à 9 mm. de long et 5 mm. de large, plus courtes que les entre-nœuds, cordées à la base, ovées ou ovales, obtuses ou aiguës ou un peu acuminées, les inférieures par 2 opposées, les supérieures en apparence verticillées quaternées mais en réalité par paires croisées très rapprochées : feuilles ramaires égales ou à peine plus petites que celles de la tige, rapprochées dans les rameaux inférieurs et plus longues que les entre-nœuds, éloignées dans les rameaux supérieurs et plus courtes que les entre-nœuds ; feuilles florales (celles de la paire la plus haute), les inférieures semblables à celles de la tige et des rameaux, les supérieures graduellement plus petites en s'approchant du sommet, la plupart arrondies ou très brièvement cordées à la base, ovales-lancéolées, un peu acuminées, celles du sommet petites, oblongues-lancéolées et plus révolutées : feuilles des ramuscules de 5 à 7 mm. environ de longueur, très rapprochées, presque imbriquées, révolutées ou repliées, presque cunéiformes à la base, oblongues ou ovales-oblon-

gues. *Fleurs* dans l'axe des dichotomies ou terminales dans les dichotomies non entièrement développées, réunies en glomérules densément feuillés dans la préfloraison, l'ensemble de l'inflorescence en panicule lâche. Les éléments de chaque verticille floral en nombre très variable. *Calice* avant l'anthèse ovale-lancéolé, base obtuse et sommet très aigu, droit ou très légèrement tordu au sommet, longueur 8 mm., largeur 2,5 mm. : après l'anthèse subcampanulé, subaccrescent, persistant, de la même couleur que les feuilles, à 6 divisions, rarement 7 ou 8 : dents de $\frac{1}{3}$ de la longueur du calice, triangulaires, étroites, presque égales, exsertes, à sommet souvent contourné ou replié, à marges membraneuses : côtes saillantes, peu larges, un peu épaisses, subcarénées, s'évanouissant insensiblement avant le sommet de la dent, à deux nervures se divisant en veines claires dans la dent : sillons clairs, larges, sans nervures et sans veines ; poils nombreux, hispides et un peu soyeux, sur les côtes, plus longs au milieu du calice, plus courts et feutrés sur la marge des dents, sillons glabres. *Corolle* à 6 pétales, rarement 7 ou 8, hypogynes, libres, un peu marcescents, très peu exserts, spatulés-oblongs ou cunéiformes : limbe à sommet arrondi ou à trois côtés, ou presque rectiligne mais toujours irrégulièrement denté et comme rongé, mince, peu résistant, glabre, à 5-8 nervures naissant vers sa base, le parcourant parallèlement à ses côtés et peu ramifiées, enfin passant insensiblement en un onglet large, très obtus à la base, de la longueur du limbe, uninervé et augmenté sur toute sa longueur d'un appendice pétaloïde, sublancéolé, aigu, plus large que lui vers la base, fixé seulement par la nervure médiane et un peu libre au sommet ; longueur des pétales 10-11 mm., largeur 2 mm. : préfloraison imbriquée, à pétales irréguliers, pliés longitudinalement, à limbe beaucoup plus grand que l'onglet et à appendice elliptique court. *Étamines* environ 20, hypogynes, presque égales, un peu plus courtes que les pétales, un peu plus longues que le calice, en apparence disposées sans ordre, pressant entièrement

L'ovaire et le style jusqu'à la moitié de sa hauteur, ensuite légèrement exsertes ; filets pétaloïdes, minces, filiformes, à sommet subulé, centre un peu élargi et base obtuse, libres mais soudés tout à fait à la base en une courte urcéole charnue entourant le gynophore, souvent inanthérés ; en préfloraison un peu plus courts que les pétales et enveloppés par ceux-ci comme dans un bouton, inégaux, les externes étant les plus courts ; anthères fixées au milieu du dos par un simple point rougeâtre, extrorses, versatiles, assez grosses, jaunâtres, oblongues, lisses à deux loges presque linéaires et parallèles, soudées dans leur partie supérieure en un connectif dorsal et très étroit, ou seulement au point d'insertion du filet mais jamais dans la partie inférieure, enfin déhiscences par une fente longitudinale et latérale ; en préfloraison anthères souvent soudées dans toute leur longueur. (Il semble donc que la séparation se fait au fur et à mesure que l'anthère se développe). *Pollen* simple, jaune, sphérique, petit (10-12 μ de diamètre), à surface lisse creusée de trois sillons mi-méridiens. *Ovaire* supère, central, presque sessile, glabre et lisse, subglobuleux (2 mm. environ de diamètre), sommet obtus et base élargie, uniloculaire, à quatre carpelles ou rarement 3 ou 5, portant chacun deux placentas pariétaux peu épais et placentifères jusqu'aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur de la valve. *Ovules* petits, nombreux et jusqu'à 20 par valve, bisériés, dressés, semi-anatropes, à court funicule, à raphé peu visible, à chalaze foncée et à micropyle inférieur, lisses, ovoïdes, souvent avortés. *Style* unique, central, 5 fois plus long que l'ovaire, sensiblement égal aux étamines, filiforme, genouillé à la base, divisé en 4 branches stigmatiques, exsertes, rarement 3 ou 5. *Stigmates* terminaux, petits, écapités, verruqueux. *Fruit* : une capsule incluse dans le calice, légèrement accrescente et ayant les mêmes caractères extérieurs que l'ovaire ; péricarpe à valves minces, foliacées, ovales-lancéolées, à sommet aigu, base dilatée et marge recourbée, à déhiscence loculicide ; graines en

nombre variable comme celui des ovules. *Plantule* non observée.

DIST. GÉOG. : Perse australe. — Bords du lac salé Némeck Derja, près de Schiraz (Kotschy, N° 462 ! in Herb. Reut., Bois., DC, Deles., Mus. Paris (type!), Dracke, etc). — Entre Kerman et Niris, dans le désert salé près de Beschra et Kanä (Bornmüller, 2-x-1892, exs. N° 2059, ex. *Beit. Fl. Persien, Beih. z. bot. Centralb.*, XXVIII, 2^e partie, p. 159, 1912).

REMARQUE I. — Des trois fig. citées, une seule, celle de Jaub. et Sp. est originale et intéressante. Celle de Schn. (partie supérieure d'un style à 4 stigmates) et celle de Engl. u. Pr. (un androcée et une valve de l'ovaire) ne sont que des copies de la première.

REMARQUE II. — Le limbe du pétale est loin d'avoir toujours le sommet arrondi comme l'indiquent Jaub. et Sp. : de plus, il est toujours dentelé et comme rongé. Les loges des anthères sont plus longues et plus étroites. Enfin nous n'avons jamais trouvé d'ovules portant à la partie inférieure la ligne transversale et la solution de continuité indiquées dans la fig. 13, ainsi que dans le dessin original des auteurs que nous avons examiné dans l'herbier du Muséum de Paris.

HYPERICOPSIS PERSICA Boissier,

var. angustifolia Surgis, *var. nouv.*

Cette variété se distingue de l'espèce type par les caractères suivants : pas de ramifications dès la base, mais une tige unique : rameaux et ramuscules beaucoup plus grêles : feuilles très nombreuses dès la base : la plante porte tous les intermédiaires entre la feuille entièrement plane et la feuille à marge complètement révolutée, mais toujours les feuilles, même planes, sont très étroites.

DIST. GÉOG. : Perse australe. — Bords du lac salé Némeck Derja, près de Schiraz (Kotschy, N° 462^a !, in Herb. Deles. (type!), Dracke, etc).

GENRE III. — BEATSONIA Roxburgh.

Roxburgh : *Alph. list of plants...*, p. 300, in *Tracts rel. Isl. S. Helena*, by Beat. (1816). — D C : *Prod.*, I, p. 350 (1824). — Sprengel : *Syst. veg.*, vol. II, p. 134 (1825). — Reichenbach : *Consp. reg. veg.*, pars prima, p. 188 (1828). — Roemer et Schultes : *Syst. veg.*, vol. VII, p. xi et 65 (1829). — Th. Bartling : *Ord. nat. pl.*, p. 222 et 290 (1830). — Don : *Gen. syst. Gard. a. Bot.*, vol. I, p. 375 (1831). — Lindley : *Int. nat. syst. Bot.*, 2^e édit., p. 67 (1836) ; *The veg. King.*, p. 326 (1846). — Alp. D C : *Int. bot.*, tome II, p. 113 (1835). — Spach : *Hist. nat. vég.*, tome V, p. 465 (1836). — Meisner : *Plant. vasc. gen.*, p. 22 (1836). — Endlicher : *Gen. pl.*, n^o 5053, p. 913 ; supp. I, p. 1420 ; supp. II, p. 75 ; supp. III, p. 89 et IV, p. 45 (1836-1840) ; *Ench. bot.*, p. 474 (1841). — Schnizlein : *Icon. famil. nat. reg. veg.*, vol. III, pars I, p. 192 (1843-1870). — Steudel : *Nom. bot.*, édit. 2, pars 1, p. 645 (1840). — Bentham et Hooker : *Gen. plant.*, tome I, p. 140 (1862). — Hooker's *icones pl.*, third ser., vol. I, p. 46 (1867-1871). — Lud. Pfeiffer : *Syn. bot.*, p. 273 (1870). — Ch. Melliss : *St Hel., phys., hist., topo. descrip. of the Island*, p. 227 et 239 (1875). — Baillon : *Hist. pl.*, vol. IX, p. 222 (1886). — Th. Durand : *Ind. gen. phan.*, genre 566 (1888). — Niedenzu, in Engl. u. Pr. : *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283 (1895). — Durand et Schinz : *Consp. Fl. Afric.*, vol. I, 1^{re} partie, p. 259 (1898). — Dalla Torre : *Gen. Siph.*, p. 324 (1900-1907). — Thonner : *Die Blut. Afri.*, p. 27 et 387 (1908). — E. Surgis : *C. R. Acad. sc.*, p. 246, 1^{er} sem. (1920).

Syn. : *Frankenia arbuscula* Salisbury : *Fl. inédite de Sainte-Helène* (note de D C, in herbier du Prodrôme) (1819). — *F. portulacæfolia* Sprengel, in loc. cit. — *F. Beatsonia* Schultes, in loc. cit. — *F. portulacifolia* Sprengel : in Hooker's *icon. pl.*, loc. cit. ; et in Melliss, loc. cit. —

Beatsonia portulacoides Roxb. : in Engler u. Pr., loc. cit. (par erreur); G. Don, loc. cit.

Arbrisseau ligneux, vivace. *Racine?* *Tronc* court, tiges nombreuses, en buisson, à ramifications opposées, jamais dichotomiques. *Feuilles* toujours opposées, jamais verticillées quaternées, à marge plus ou moins révolutée, parfois globuleuses, brièvement pétiolées. *Fleurs* sessiles, toujours solitaires et terminales, parfois groupées par 3 quand le sommet de la tige et les 2 derniers rameaux sont florifères (fausse dichotomie qui se distingue facilement de la vraie dichotomie des autres Frankéniacées dans l'axe de laquelle la fleur est absolument sessile et non portée sur un rameau (Pl. 1, fig. 1 et 2), toujours à 4 feuilles florales. *Calice* à 5 divisions, presque cylindrique, droit : dents dressées, triangulaires-arrondies, obtuses, courtes, de $1/4$ de la longueur du calice, binervées. *Corolle* à 5 pétales largement cunéiformes, limbe arrondi, dépassant plus ou moins le calice, onglet large, à deux lignes d'épaississement mais sans appendice. *Étamines* 5, 3 grandes et 2 un peu plus petites, alternant avec les pétales, un peu plus courtes que le style, dressées, jamais exsertes ; filets subulés au sommet, élargis et carénés à la base : anthères rondes, petites, sans connectif, fixées par un simple point, extrorses et dressées, biloculaires, à déhiscence longitudinale, jamais marcescentes ainsi que la corolle, mais rejetées au dehors par l'ovaire très accrescent. *Pollen* simple, subglobuleux-tétraédrique, à 3 sillons mi-méridiens. *Ovaire* supérieur, sessile, uniloculaire, à 2 carpelles portant chacun 2 placentas pariétaux, placentifères sur toute leur longueur. *Ovules* environ 16, assez gros, dressés, bisériés, semi-anatropes, à funicule très court, raphé peu visible, micropyle presque latéral. *Style* unique, cylindrique, rectiligne, un peu plus long que les étamines, plus court que les pétales. *Stigmates* 2, terminaux, petits, capités. *Fruit*, une capsule incluse dans le calice, uniloculaire, à 2 valves portant chacune 6-8 graines. *Graines* assez grosses, à plantule

oblongue-linéaire de la $1/2$ de sa longueur, cotylédons circulaires.

DIST. GÉOG. : Endémique à Sainte-Hélène.

Dédié au colonel Alex. Beatson, gouverneur de Sainte-Hélène.

Division du genre *Beatsonia* Roxburgh.

- + Rameaux divariqués, brusquement renflés aux nœuds, pubérulents; feuilles pubérulentes sur les deux faces, de forme variable sur une même plante : planes et orbiculaires, ou révolutes et globuleuses; calice pubérulent, pétales exserts, style deux fois plus long que l'ovaire, branches stigmatiques égales au $1/4$ de la longueur du style, capsule beaucoup plus courte que le calice 1. *B. portulacifolia* Roxburgh.
- + Rameaux dressés et pressés contre la tige, insensiblement renflés aux nœuds, absolument glabres; feuilles glabres en dessus et très pubérulentes en dessous, toutes semblables sur la même plante : oblongues et nettement révolutes; calice glabre, pétales dressés, style égal à l'ovaire, branches stigmatiques très courtes, capsule presque égale au calice. 2. *B. compacta* Surgis.

La plupart des herbiers que nous avons étudiés contiennent des échantillons de ces deux espèces réunies sous le nom commun de *B. portulacifolia* Roxb. ou de ses synonymes. Mais plusieurs botanistes, et en particulier A. P. DC. (in Herb. général DC.) n'avaient attribué à la deuxième, le nom de la première qu'avec doute. Les deux plantes sont en effet d'aspect très différent et une étude minutieuse y fait découvrir des différences morphologiques plus que suffisantes pour en faire deux espèces bien distinctes.

BEATSONIA PORTULACIFOLIA Roxburgh (Pl. 2, fig. 4).

BIBLIOG. et SYN., celles du genre.

FIG. : Hooker's *icon. pl.*, Third série, vol. I or vol. XI of the entire Work, pl. 1058 (1867-1871). —Melliss: *loc. cit.*, pl. 25.

Arbrisseau dressé, rameux, buissonneux, de forme arrondie, de 2 à 4 pieds de hauteur, brun foncé, presque noir. *Racine* non observée. *Tronc* très court, atteignant 4-5 cm., très tôt divisé en nombreuses tiges dressées, cylindriques, de

2 mm. environ de diamètre, brun foncé et presque noires à la base, glabres, leur partie inférieure sans ramifications et à nœuds saillants, leur partie supérieure à ramification opposée lâche. *Rameaux* nombreux, naissant à l'aisselle des feuilles, divariqués, presque étalés, tordus, grêles et cassants, cylindriques, articulés et brusquement renflés aux nœuds, lisses, brun foncé ou noirs, entre-nœuds de longueur variable sur un même rameau : rameaux et ramuscules pubérulents, couverts de poils nombreux, très courts, étalés, rectilignes. *Feuilles* caulinaires et ramaires petites, opposées, de forme et de dimensions variables sur une même plante : les plus jeunes et les plus grandes, planes ou légèrement convexes, orbiculaires, à marge très légèrement révolutée, nervure médiane visible sur les 2 faces, mais à la base de la feuille seulement, pas de veines, presque noires : les plus vieilles et les plus petites, cordées ou globuleuses, à marge entièrement révolutée ne laissant souvent qu'un étroit sillon, sans nervures ni veines apparentes sur les 2 faces : feuilles florales comme les feuilles jeunes, mais faussement verticillées quaternées, en réalité opposées par paires : mais toutes minces, portant sur les 2 faces des poils rares et très courts ; pétiole court, d'abord cylindrique, puis à base élargie en une gaine amplexicaule courte, couverte ainsi que le pétiole par la même pubérescence que la feuille. *Fleurs* blanches, beaucoup plus grandes que les feuilles, longues de 8 mm., solitaires à l'extrémité des rameaux, quelquefois groupées par 3 quand le sommet de la tige et les 2 dernières ramifications opposées sont florifères, toujours entourées de 4 feuilles florales. *Calice* avant l'anthèse subcylindrique, droit, à base et sommet obtus, 3 mm. de long, 1 mm. de diamètre ; après l'anthèse cylindrique, subacrescent, 4 mm. de long, de la même couleur que la tige et les feuilles, à 5 divisions : dents courtes, $1/4$ de la longueur du calice, triangulaires-arrondies, obtuses, subégales, dressées : côtes saillantes, larges, épaisses, subcarénées, à 2 nervures presque noires, larges, très nettes, confluentes à l'extrémité de la dent

et s'évanouissant à la base du calice qui est de couleur claire et uniforme : sillons étroits, clairs : poils sur les côtes et principalement au milieu, identiques à ceux de la tige et des feuilles : préfloraison valvaire. *Corolle* à 5 pétales hypogynes, libres, un peu marcescents, blancs, exserts, presque étalés, cunéiformes : à limbe plan, à sommet arrondi, irrégulièrement denté et comme rongé, mince, à 8-10 nervures bien nettes mais peu ramifiées, passant insensiblement en un onglet de même longueur, présentant à sa partie inférieure 2 bandes d'épaississement fortement colorées, se rejoignant en s'évanouissant en haut comme en bas et laissant entre elles une zone plus claire à nervure médiane visible, la base étroite, tronquée, droite ou légèrement contournée : longuement débordant le calice, longueur 8 mm., largeur 3 mm. : préfloraison imbriquée : pétales plissés longitudinalement à limbe beaucoup plus grand que l'onglet très court, base très obtuse. *Étamines* 5, hypogynes, inégales : 3 plus grandes de 5.5-6 mm. et 2 plus petites de 4.5-5 mm., alternant avec les pétales, pressant l'ovaire dans sa moitié inférieure, ensuite dressées ou légèrement arquées, puis serrées par les anthères des 3 plus grandes autour du style et immédiatement au-dessous des stigmates, les 2 autres anthères au-dessous de celles-ci : jamais exsertes, toujours plus petites que le gynécée et que la corolle, jamais marcescentes, mais entraînées ainsi que les pétales et le style, en dehors du calice au moment de la maturation de l'ovaire par la croissance notable de celui-ci : filets pétaloïdes, jaune clair, minces, plans et subulés à la partie supérieure, ensuite assez brusquement élargis, plus foncés et nettement carénés, puis brusquement rétrécis, plans, étranglés vers la base et présentant 2 lignes d'épaississement semblables à celles des pétales, enfin brièvement soudés à la base en une courte urcéole entourant le gynophore : en préfloraison la partie inférieure du filet proportionnellement beaucoup plus développée : anthères fixées au milieu du dos par un point large et foncé, extrorses, dressées, égales, petites,

jaunes, rondes, lisses, à 2 loges hémisphériques rarement inégales, parallèles, sans connectif, soudées seulement au point d'insertion du filet, déhiscences par une fente longitudinale et latérale, en préfloraison bien développées et mûres avant l'ouverture de la fleur. *Pollen* simple, subglobuleux-tétraédrique, petit (10-12 μ de diamètre), à surface lisse et creusée de 3 sillons profonds mi-méridiens. *Ovaire* supérieur, central, presque sessile, glabre et lisse, ovale, 1,5-2 mm. de long et 1 mm. de diamètre, sommet et base obtus, uniloculaire, à 2 carpelles portant chacun 2 placentas pariétaux minces et placentifères sur toute leur longueur. *Ovules* assez gros, nombreux, environ 8 par valve, bisériés, dressés, semi-anatropes, à funicule très court, raphé et chalaze peu visibles, à micropyle presque latéral (au 1/3 de la hauteur de l'ovule à partir du funicule), à surface verruqueuse, ovales-obovés, à sommet obtus et base aiguë. *Style* unique, central, 2 fois plus long que l'ovaire, dépassant un peu les étamines, cylindrique, mince, rectiligne et sans renflement, nettement divisé en 2 branches stigmatiques de 1/4-1/5 de la longueur totale, souvent entortillées. *Stigmates* terminaux, petits, capités, presque lisses. *Fruit* : une capsule incluse dans le calice et plus petite que lui, ovale, 2 mm. de long, 1 mm. de diamètre, à base et sommet obtus, à déhiscence loculicide complète et longitudinale, uniloculaire, bivalve : péricarpe à valves ovales présentant au sommet un sinus peu profond, assez épaisses, de couleur foncée et à marge peu révoûtée. *Graines* assez grosses, longues de 1 mm., ayant les mêmes caractères extérieurs que les ovules, 6-8 par valve : tégument assez épais, crustacé ; albumen farineux ; plantule mince, presque transparente, droite, oblongue-linéaire, à base et sommet arrondis, dans l'axe de la graine et égale à la moitié de sa longueur, à radicule épaisse, à tigelle épaisse et longue, à cotylédons ovales, presque circulaires, aussi longs que la radicule et la tigelle réunies, à peine plus larges, gemmule invisible.

DIST. GÉO. : Endémique dans l'île de Sainte-Hélène où elle

croît sur les sols rocheux, stériles, près du rivage, à l'altitude de 1 à 3 m. Abondante sur les côtes S. et E. de l'île : Lots rivage; Sandy Bay and Deep's Valley (Burchell, 1819) : Sandy Bay Barn, near The Asses Ears (Melliss). — A part quelques plantes égarées sur le bord E. de High Knoll, elle est inconnue sur la côte N. de l'île (Melliss).

USAGES : Son nom local est *St Helena Thea*, ce qui a souvent fait écrire que les indigènes s'en servaient comme substitut du thé. Mais Melliss, in *loc. cit.*, ne le croit pas et pense que ce nom lui a été donné seulement à cause de la ressemblance de ses étroites feuilles quand elles sont sèches avec celles du thé noir.

REMARQUE I. La fig. de Melliss, postérieure à celle de Hooker, n'est qu'une copie de celle-ci. Quelques éléments ont été déplacés, les feuilles ont été supprimées et l'ensemble n'est que l'image virtuelle de la fig. de Hooker obtenue dans un miroir plan.

REMARQUE II. La diagnose princeps de Roxb. ne mentionne pas de type : mais elle se rapporte point par point à la première des espèces que nous avons distinguées dans le genre, espèce à laquelle nous avons par conséquent conservé le nom de *B. portulacifolia* Roxb. Notre description a été faite d'après la plante récoltée par Burchell en 1819. L'herb. du Mus. de Paris en contient un échantillon. L'herb. du Prod. en possède 3 et ne possède que ceux-là. C'est donc bien au *B. portulacifolia* Roxb. qu'il faut rapporter la diagnose de D C. in Prod., I, p. 350.

REMARQUE III. La plupart des auteurs qui ont décrit cette espèce ont employé l'expression de « *feuilles charnues* ». C'est là une erreur ; comme le montre une coupe, toutes les feuilles sont minces et leur aspect globuleux ou charnu provient de leur enroulement.

BEATSONIA COMPACTA Surgis, esp. nouv. (Pl. 2, fig. 14).

Arbrisseau dressé, excessivement rameux, compact, brun clair ou cinerascant. *Racine* non observée. *Tige* dressée, cylindrique, de 2 mm. environ de diamètre, brun clair à la base où l'écorce s'exfolie souvent en lames canescentes et le reste plus foncé, très glabre, la partie inférieure sans ramifications et à nœuds très saillants, la partie supérieure à ramification nettement opposée. *Rameaux* très nombreux, naissant à l'aisselle des feuilles, appliqués, dressés, rectilignes, très grêles et très cassants, cylindriques, articulés et insensiblement renflés aux nœuds, lisses, pourpracés ou paille, entrenœuds de longueur à peu près constante dans toute la plante et égale à 6-8 mm., seulement un peu plus courts au sommet : rameaux et ramuscules absolument lisses et très glabres. *Feuilles* caulinaires et ramaires petites, opposées et toutes semblables sur la même plante, oblongues ou linéaires-ovales, de 2-3 mm. de long et 1-1,5 mm. de large, à sommet et base obtus, marge nettement révolutée, faussement charnues, en réalité toujours minces, sans nervures ni veines apparentes sur les 2 faces ; feuilles florales comme les autres, mais faussement verticillées quaternées, en réalité opposées par paires : toutes absolument glabres sur la face supérieure comme le reste de la plante, mais portant sur la face inférieure des poils très courts et très nombreux ; pétiole très court, aplati, à base élargie en une gaine amplexicaule longue, glabre, mais à bords longuement ciliés. *Fleurs* blanches, plus grandes que les feuilles, longues de 5 mm. environ, solitaires à l'extrémité des rameaux ou groupées par 3 quand le sommet de la tige et les 2 dernières ramifications opposées sont florifères, toujours entourées de 4 feuilles florales. *Calice* avant l'anthèse subcylindrique, droit, à base et sommet obtus, 3 mm. de long, 1 mm. de diamètre : après l'anthèse cylindrique, subacrescent, 3,5 mm. de long, de couleur plus foncée que celle de la tige et des feuilles, à 5 divisions ; dents courtes, 1/4 de la longueur du calice, triangulaires-arron-

dies, obtuses, subégales, dressées : côtes saillantes, larges, subearénées, à 2 nervures foncées assez larges, assez nettes à l'extrémité de la dent mais souvent confondues dès la moitié du calice : sillons étroits, clairs : l'ensemble entièrement glabre : préfloraison valvaire. *Corolle* à 5 pétales, hypogynes, libres, un peu marcescents, blancs, dressés, largement cunéiformes, presque triangulaires : à limbe plan et sommet arrondi, irrégulièrement denté et comme rongé, mince, à 6-8 nervures peu nettes, très peu ramifiées, passant assez brusquement en un onglet 2 fois plus court que le limbe, présentant à sa partie inférieure 2 bandes d'épaississement parallèles à la marge, fortement colorées se rejoignant en haut et en bas en laissant entre elles une zone plus claire à nervure médiane visible, la base assez large, tronquée, droite ou légèrement contournée : à peine plus longs que le calice, longueur 5 mm., largeur 3 mm. : préfloraison imbriquée : pétales plissés longitudinalement, limbe beaucoup plus grand que l'onglet très court, base très obtuse. *Étamines* 5, hypogynes, inégales, 3 plus grandes de 3-3,5 mm. et 2 plus petites de 2,5-3 mm., alternant avec les pétales, pressant l'ovaire dans sa moitié inférieure, ensuite dressées ou légèrement arquées, puis serrées par les anthères des 3 plus grandes autour du style et immédiatement au-dessous des stigmates, les 2 autres anthères au-dessous de celles-ci : jamais exsertes, toujours plus petites que le gynécée et que la corolle, jamais marcescentes mais entraînées ainsi que les pétales et le style en dehors du calice au moment de la maturation de l'ovaire par la croissance notable de celui-ci : filets pétaloïdes, jaune foncé, minces, plans et un peu subulés à la partie supérieure, ensuite insensiblement plus larges, plus foncés et carénés, puis à nouveau insensiblement et régulièrement rétrécis jusqu'à la base avec 2 bandes d'épaississement parallèles semblables à celles des pétales, enfin assez largement soudés à la base en une courte urcéole entourant le gynophore : en préfloraison partie infé-

rière du filet proportionnellement plus développée : anthères fixées au milieu du dos par un point large et foncé, extrorses, dressées, égales, petites, jaunes, rondes, lisses, à 2 loges hémisphériques rarement inégales, parallèles, sans connectif, soudées seulement au point d'insertion du filet, déhiscences par une fente longitudinale et latérale, en préfloraison mûres avant l'ouverture de la fleur. *Pollen* simple, subglobuleux-tétraédrique, petit (10-12 μ de diamètre), à surface lisse et creusée de 3 sillons profonds mi-méridiens. *Ovaire* supérieur, central, presque sessile, glabre, lisse, ovale-allongé, de 2 mm. de long et 1 mm. de diamètre, à sommet et base larges, uniloculaire, à 2 carpelles portant chacun 2 placentas pariétaux, minces et placentifères sur toute leur longueur. *Ovules* assez gros et nombreux, environ 8 par valve, bisériés, dressés, semi-anatropes, à funicule très court, raphé et chalaze peu visibles, à micropyle presque latéral (au 1/3 de la hauteur de l'ovule à partir du funicule), à surface verruqueuse, ovales-obovés, à sommet obtus et base aiguë. *Style* unique, central, égal à l'ovaire, dépassant un peu les étamines, cylindrique, rectiligne et sans renflement, assez épais, branches stigmatiques nulles ou très courtes. *Stigmates* terminaux, petits, capités, chagrinés. *Fruit* : une capsule incluse dans le calice et presque de même longueur, elliptique, 3 mm. de long, 1,5 mm. de diamètre, base élargie et sommet obtus, à déhiscence loculicide longitudinale complète, uniloculaire, bivalve ; péricarpe à valves elliptiques, base obtuse et sommet un peu aigu, assez épaisses, de couleur foncée et à marge révoquée. *Graines* assez grosses, longues de 1 mm., ayant les mêmes caractères extérieurs que les ovules, 6-8 par valve ; tégument assez épais, crustacé : albumen farineux ; plantule mince, presque transparente, droite, oblongue-linéaire, dans l'axe de la graine et égale à la moitié de sa longueur, à radicule épaisse, à tigelle épaisse et longue, à cotylédons ovales, presque circulaires, aussi longs que la radicule et la tigelle réunies, à peine plus larges, gemmule invisible.

DIST. GÉOG. : Endémique dans l'île de Sainte-Hélène (Postel, in Herb. Mus. Paris (type !), Bois., Reut., Deles., Caen. D'C, etc.)

REMARQUE : Dans le *B. compacta* Surgis, il arrive que les pétales paraissent exserts comme dans le *B. portulacifolia*. Il n'en est rien en réalité, et une étude moins superficielle de la fleur montre que ces organes sont détachés du réceptacle et poussés en dehors par l'ovaire accrescent.

GENRE IV.

ANTHOBRYUM (Philippi). COMB. NOUV. Surgis

Philippi : *Cat. plant. in itin. Tarap.*, p. 51 (1891); *Verz. Pfl. Antof. u. Tarapaca*, p. 81 (1891). — Niedenzu, in Engler u. Pr. : *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283 (1895); *Nacht. zù III. Teil, 6. Abt.*, p. 251 (1897). — K. Reiche : *Estud. crit. fl. Chile*, t. I, p. 169 (1896) et t. II, p. 372 (1898). — W. L. Bray, in *Engl. bot. Jahrb.*, xxiv, pp. 408-409 (1897-1898). — Kurtz : *Coll. fl. Argent.* (1^{er} août 1900) in *Acad. scien. Cordob., Bol.*, tomes 16-17, p. 226 (1899-1904) — Dalla Torre : *Gen. Siphon*, p. 324 (1900-1907). — R. E. Fries : *Nova acta reg. soc. scien. Upsal*, sér. IV, vol. I, fasc. 1, p. 125 (1905). — E. Surgis : *Note prélim., C. R. Acad. sc.* p. 246, 1^{er} sem. (1920).

Plante sous-ligneuse, naine, en coussin, formant des plaques arrondies de 5-10 cm. de diamètre. *Racine* sous-ligneuse en forme de tronc. *Tiges* très nombreuses, rameuses, touffues. *Feuilles* opposées, sessiles, petites, connées, à sommet épaissi avec sillon longitudinal. *Fleurs* solitaires, terminales ou dans l'axe des dichotomies, à 2 feuilles florales. *Calice* à 5 dents, glabre, à côtes peu saillantes, dents courtes, obtuses, mucronées. *Corolle* à 5 pétales libres oblongs-lancéolés, à limbe dépassant un peu le calice, à onglet augmenté d'un appendice fixé seulement par la nervure

médiane. *Étamines* 3 ou 5, à filets subulés au sommet, carénés à la base et soudés à la partie inférieure en un anneau entourant l'ovaire, anthères extrorsées, versatiles, biloculaires, à déhiscence longitudinale latérale. *Pollen* jaune, simple, subglobuleux-tétraédrique, à surface lisse et à trois sillons mi-méridiens. *Ovaire* supère, presque sessile, uniloculaire, à trois carpelles portant chacun 2 placentas pariétaux placentifères. *Ovules* 6-10, petits, bisériés, dressés, anatropes, à funicule court, à micropyle situé au $\frac{1}{3}$ de la hauteur de l'ovule à partir du hile. *Style* unique, simple, cylindrique, ni renflé au sommet, ni articulé à la base, plus long que l'ovaire, égal aux étamines, divisé en trois branches stigmatiques. *Stigmates* petits, capités ou ellipsoïdes. *Capsule* incluse dans le calice et presque aussi longue que lui, uniloculaire, trivalve, à déhiscence loculicide jusqu'à la $\frac{1}{2}$ environ de sa hauteur. *Graines* grosses, longues de 1,5 mm. ; plantule de 1 mm. de long, à radicule épaisse et à cotylédons presque circulaires.

DIST. GÉOG. : Les hautes régions alpines des Andes au Pérou, en Bolivie, dans le nord de l'Argentine et au Chili.

REMARQUE I. En maintenant le genre *Anthobryum* dans la famille des *Frankéniacées*, nous lui avons conservé son rang de genre et nous lui avons incorporé le *F. triandra* Rémy pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il nous est apparu, au fur et à mesure que nous avançons dans l'étude de la famille, que le caractère le plus constant dans un même groupe, était le nombre des étamines. Certains auteurs ont nié cette constance : c'est une erreur de fait due aux caractères intrinsèques de la fleur que nous avons mis en relief dans la diagnose de la famille. Chez les *Frankéniacées*, les anthères sont mûres et mettent leur pollen en liberté avant l'ouverture de la fleur. Aussitôt que celle-ci est ouverte, elles se fanent très vite et tombent d'autant plus facilement qu'elles ne sont généralement fixées que par un point à

l'extrémité d'un filet subulé. Qu'on ajoute à cela l'action dévorante des insectes qui en sont friands, et l'on comprendra qu'il est excessivement rare de trouver une fleur épanouie dans laquelle le nombre des anthères est intact : première source d'erreurs dans le dénombrement des étamines. Enfin la fragilité des filets, leur confusion toujours possible avec les onglets et leurs appendices qui ont le plus souvent la même forme, et surtout l'accrescence très notable de l'ovaire qui pousse en dehors de la fleur pétales et étamines, fournissent une seconde source d'erreurs. Pour notre compte, si nous admettons que le nombre des pétales et des divisions du calice varie quelquefois (dans la proportion approximative de 4 à 50% des fleurs examinées), nous nous refusons à souscrire à l'opinion de nos devanciers, convaincu que nous sommes que la variation du nombre des étamines est très rare chez les *Frankéniacées*, beaucoup plus rare que celle des éléments des verticilles floraux externes. Au reste, et comme nous l'avons mentionné dans la technique, il est facile d'éliminer ces causes d'erreurs : il suffit de s'adresser à des fleurs sur le point de s'épanouir ou à des préfloraisons, même très jeunes ; on y trouvera les anthères au complet et entièrement développées.

La plupart des auteurs, tenant compte de la constance du nombre des étamines et du nombre des carpelles chez les *Frankéniacées* avaient divisé la famille en trois genres de la façon suivante : *Hypericopsis* (étamines nombreuses et 3-5 carpelles), *Beatsonia* (5 étamines et 2 carpelles), *Frankenia* (étamines variant de 3 à 6, et 3 carpelles). Si l'on remarque que chez les vrais *Frankenia* qui ont tous un « air de parenté » profondément marqué, le nombre des étamines est toujours de 2+2 ou de 3+3, on conviendra qu'il était logique d'en séparer les espèces qui n'ont pas ce caractère de première importance et en particulier le *Frankenia triandra* Rémy qui avait — tel qu'on le comprenait avant nous — des formes à cinq étamines et des formes à trois étamines.

Nous avons attribué cette espèce, dans des conditions que nous préciserons plus loin, au genre *Anthobryum* qui a lui-même 3 carpelles avec 5 étamines. Ajoutons que cette division, qui rend au genre *Frankenia* toute son homogénéité, se justifie encore par d'autres raisons de réelle valeur. Si les *Frankenia* sont des arbustes ou des sous-arbrisseaux, ou plus rarement des herbes annuelles à tiges couchées puis redressées, les *Anthobryum* sont des plantes de port bien différent : des plantes alpines, à peine hautes de 2 à 3 cm. et croissant en coussin très serré. Elles en diffèrent encore profondément par d'autres caractères importants comme la forme et l'imbrication des feuilles.

REMARQUE II. *La diagnose originale* de Philippi contient quelques erreurs qui ont pour beaucoup contribué à lui faire attribuer le genre *Anthobryum* aux Primulacées et qui par conséquent méritent d'être relevées. — La corolle n'y est pas monopétale, comme il l'affirme : mais là, comme dans beaucoup d'autres *Frankéniacées*, les onglets et les appendices des pétales en se recouvrant en partie donnent l'apparence d'une soudure dans la partie médiane de la corolle, la partie supérieure du limbe ainsi que la base des onglets restant nettement séparés. — Les étamines ne sont pas non plus soudées à la base de la corolle, mais simplement soudées entre elles à leur extrémité inférieure en une sorte de courte bague qui entoure le gynophore. — Quant aux ovules, ils ne sont pas fixés seulement à la base de l'ovaire, mais sur une hauteur relativement importante des placentas pariétaux.

REMARQUE III. Reiche fait dans sa diagnose, in *loc. cit.*, la même erreur que Philippi au sujet de la soudure des pétales. Il note des écailles à leur partie inférieure : l'emploi d'un grossissement suffisamment fort montre que ce sont des cristaux d'oxalate de calcium en oursins. Quant à l'expression « ovules anatropes », elle n'est qu'approchée.

Deux questions de synonymie.

On a donné au *F. triandra* Rémy comme synonymes :

1° *Anthobryum* Philippi, in *loc. cit.* : K. Reiche, in *loc. cit.* — Niedenzu, in *loc. cit.* — Bray, in *loc. cit.* — Fries, in *loc. cit.*

2° *Pycnophyllum sulcatum* Grisebach, in *Pl. Lorentz.*, p. 28 (1874) : W. L. Bray, in *loc. cit.* — Kurtz, in *loc. cit.* — Fries, in *loc. cit.*

I. *Anthobryum* Philippi est-il synonyme de *F. triandra* ?

La question se pose de la façon suivante :

D'une part, en 1847, Rémy in *Ann. sc. nat., sér.* 3, t. 8, p. 237, crée le *F. triandra*, espèce à laquelle il attribue 3 *étamines* tout en ajoutant à la fin de sa diagnose la note suivante : « Les filaments des 3 étamines (normales) de cette espèce anormale et si singulière sont opposés (alternes) aux angles internes de l'ovaire. Les rudiments des 2 autres étamines, si tant est qu'ils existent, sont tellement petits qu'ils échappent à l'œil nu. » En 1857, Weddell, in *Chloris Andina*, t. II, p. 397, décrit à nouveau le *F. triandra* Rémy et lui attribue le même nombre d'étamines : « *Étamines toujours au nombre de 3.* »

D'autre part, en 1891, Philippi, in *loc. cit.*, crée le genre *Anthobryum* avec 2 espèces : l'*A. tetragonum* et l'*A. aretioides*, toutes deux à 5 *étamines*. Il place son nouveau genre dans la famille des Primulacées, sans doute induit en erreur, comme nous l'avons montré ci-dessus, par certains caractères intrinsèques de la fleur, difficiles à vérifier. En 1896, K. Reiche, in *loc. cit.*, l'attribue à la famille des *Franke- niacées* et dans le supplément il ajoute : « Les 2 espèces d'*Anthobryum* paraissent coïncider avec le *F. triandra* Rémy ». — Niedenzu reproduit simplement sa manière de voir, non sans avoir constaté que le *F. triandra* pourrait être considéré comme le représentant d'un nouveau genre.

— En 1898, Bray, in *loc. cit.*, p. 396 et 409 affirme à nouveau la synonymie de *F. triandra* et des 2 espèces d'*Anthobryum* et discute en même temps leur distribution géographique. — Enfin en 1905, Fries, in *loc. cit.*, p. 125, dit : « Les 2 espèces d'*Anthobryum* sont identiques au *F. triandra*. »

Remarquons tout d'abord l'illogisme de ces dernières affirmations. En effet, de deux choses l'une, ou *F. triandra* = *Anthobryum*, et les deux espèces de ce genre ne doivent pas être maintenues ; ou bien *F. triandra* = les 2 espèces d'*Anthobryum* et alors il est de toute évidence que le *F. triandra* doit être divisé en deux espèces distinctes.

Nous avons étudié avec beaucoup de soin :

1° l'échantillon type du *F. triandra* Rémy conservé au Muséum de Paris. En nous adressant à des fleurs jeunes ou en préfloraison, nous avons pu constater qu'elles étaient toutes à 3 *étamines*, mais nous n'avons trouvé nulle trace, même chez des fleurs entièrement développées, des 2 autres étamines dont Rémy admettait l'hypothèse de l'existence.

2° l'échantillon type du *F. triandra* Rémy de Weddell, également conservé au Muséum de Paris. En nous adressant cette fois encore à des fleurs jeunes ou en préfloraison pour éviter toute cause d'erreur dans le dénombrement des étamines, nous avons trouvé que cette plante n'avait pas ses fleurs à 3 étamines comme l'affirme l'auteur du *Chloris Andina*, mais toujours à 5 *étamines*.

3° des fragments de l'échantillon type de Philippi de l'*A. tetragonum*. Nous lui avons également trouvé 5 *étamines* conformément à la diagnose originale.

4° des fragments de l'échantillon type de Philippi de l'*A. aretioides*. Il est également à 5 *étamines* comme l'indique sa diagnose originale.

De la comparaison de ces 4 types, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

A. *Au point de vue générique*, et en tenant compte des raisons indiquées plus haut, ces 4 plantes appartiennent sans contredit à un même genre, le genre *Anthobryum*.

B. *Au point de vue spécifique* :

a. Le type de Rémy (à 3 étamines) est bien différent des 3 autres types (à 5 étamines) et constitue une bonne espèce : l'*Anthobryum triandrum* (Rémy) comb. nouv. Surgis.

b. Les deux types de Philippi sont deux plantes différant par un ensemble de caractères suffisants pour justifier leur maintien comme espèces, ce sont : l'*Anthobryum tetragonum* Philippi et l'*Anthobryum aretioides* Philippi.

c. Le type de Weddell est identique à l'*Anthobryum tetragonum* Philippi.

D'où la division du genre *Anthobryum* qu'on trouvera plus loin.

II. *Pycnophyllum sulcatum* Gris., est-il synonyme de *F. triandra* Rémy et, par voie de conséquence, est-il syn. de l'une des trois espèces du genre *Anthobryum* tel que nous le comprenons ? Pour trancher cette question d'une façon définitive il aurait fallu pouvoir comparer l'échantillon type de Grisebach aux trois échantillons types ci-dessus mentionnés.

Mais, d'une part, Gris. n'a pas indiqué de type et, d'autre part, il ne nous a pas été possible de nous procurer une plante concordant avec sa diagnose princeps. Dans ces conditions il nous a fallu nous en rapporter :

1° à la diagnose originale de Gris, dans laquelle nous relevons les expressions suivantes : « *Les fleurs sont invisibles et difficiles à trouver* ». Or, dans tous les spécimens fleuris de nos trois espèces d'*Anthobryum*, les fleurs émergent de la terre sablonneuse, sont nombreuses et parfaitement visibles à l'œil nu. — « *Feuilles imbriquées en spirale.* » Celles de tous les *Ant.* sont insérées sur la tige par paires opposées à 180°. — « *Fleurs rares, celles qui existent, les*

fleurs femelles, longues d'une ligne ». Cette phrase laisse entendre qu'il y a dans *P. sulcatum* des fleurs unisexuées. Or, toutes les fleurs que nous avons étudiées dans nos 3 espèces étaient hermaphrodites. — « *Calice à dents 3 fois plus petites* ». Dans les très nombreuses mesures de calice que nous avons faites, le rapport de la dent au calice entier a toujours été constant et compris entre $1/4$ et $1/6$. « *Pétales colorés d'un pigment rouge* ». Ceux de tous les *Ant.* sont toujours donnés comme blancs ou blanchâtres par tous les collecteurs. — « *Péricarpes se déchirant en valves à partir de la base* ». Chez nos 3 espèces, au contraire, la déhiscence a lieu du sommet vers la base et jusqu'à la demi-hauteur de la valve environ.

2° à la fig. de Grisebach, in *loc. cit.*, Tab. I, fig. 1. Les dents du calice des *Anthobryum* sont loin d'être aussi poilues que l'indique Grisebach (B) pour *P. sulcatum*. — Les *pétales* de nos 3 espèces ne présentent jamais à leur sommet un sinus aussi profondément marqué ; quant à leur marge, elle n'est jamais enroulée. Dans la figure de Grisebach les *étamines* — dont le nombre n'est mentionné nulle part dans la diagnose, mais qui, étant donnée leur place par rapport aux 5 pétales, est de toute évidence égal à 5 — sont indiquées comme atteignant à peine la demi-hauteur du style. Or, dans toutes les fleurs examinées, en préfloraison ou complètement développées, les anthères atteignaient toujours le point où le style se divise en branches stigmatiques. — Enfin les *anthères* des *Anthobryum* n'ont nullement la forme particulière que Grisebach attribue à celles de *P. sulcatum*.

En résumé, si la diagnose originale de Grisebach et si ses dessins sont exacts, — et rien ne nous permet d'affirmer le contraire, — nous pouvons conclure que *P. sulcatum* n'est synonyme d'aucune des espèces d'*Anthobryum* que nous connaissons.

REMARQUE I. Grisebach, dans sa diagnose, qualifie

P. sulcatum d' « Espèce anormale, formant une section spéciale (*Haloxeria*) ». Pax, qui a fait une révision du genre *Pycnophyllum*, in *loc. cit.*, p. 31, maintient le *P. sulcatum* dans cette section dont il est l'unique représentant. Il en donne la diagnose suivante : « Sépales soudés presque jusqu'à la moitié. Des pétales. Style non divisé ». Le premier et le dernier points de cette description éloignent encore davantage *P. sulcatum* des *Anthobryum*. Nouvelle raison pour rejeter la synonymie.

REMARQUE II. Et cependant trois auteurs ont affirmé la synonymie de *P. sulcatum* et de *F. triandra*. Que valent ces affirmations ?

1. Bray, *Geog. distrib. of Frank.*, in *Engl. bot. Jahrb.*, xxiv, p. 408 (1897-1898), a étudié : 1° un fragment de l'échantillon type du *F. triandra* de Rémy du Muséum de Paris, 2° deux échantillons récoltés, l'un par Lorentz et Hieronymus près de Cangrejo dans l'Argentine septentrionale, l'autre par Lorentz entre Laguna-Blanca et Nacimientos, prov. de Catamarca, tous deux déterminés *P. sulcatum* par les collecteurs. Bray conclut à l'identité des trois plantes, mais il avoue, in *loc. cit.*, p. 409, n'avoir pas pu se procurer un échantillon authentique de *P. sulcatum*. Dans ces conditions, nous ne pouvons pas conclure avec Bray que *P. sulcatum* est *F. triandra*, car il est possible — et pour nous infiniment probable — que Lorentz et Hieronymus ont déterminé comme *P. sulcatum*, des plantes qui n'étaient que des *F. triandra*.

2. Kurtz ne fait que reprendre l'affirmation de Bray sans la contrôler. Notons, à titre de simple indication, les échantillons déterminés *P. sulcatum* et qui seraient selon lui des *F. triandra* : Bolivie, Cerro Tomarape, 4200-4500 m. (Stübel, n° 124) et Corocoro (Stübel, n° 78). — Argentine, Catamarca, entre Nacimientos et Laguna Blanca, 3250 m., I, 1872 (Lorentz, n° 458) et Jujuy, Cangrejo, près de Yavi, 21. V. 1873 (Lorentz et Hieron., n° 828). Nous n'avons pas eu la

bonne fortune d'examiner ces échantillons ; nous le regrettons vivement car leur étude aurait pu aider à éclaircir la question qui nous occupe.

3. R. E. Fries, en ce qui concerne *P. sulcatum*, ne fait qu'affirmer son identité avec *F. triandra* Rémy et cite, mais sans indication de n^o, comme étant *F. triandra* R. l'échantillon récolté à Cangrejo par Lorentz et Hieron. en 1873.

En résumé, de ces trois auteurs, Bray est le seul qui ait fourni un travail original. Mais nous avons montré qu'il était impossible d'accepter ses conclusions. Pour nous, et jusqu'à ce qu'on ait pu comparer l'échantillon authentique de Grisebach avec celui de Rémy, nous continuerons à considérer *P. sulcatum* et *F. triandra* comme deux plantes différentes.

Division du genre *Anthobryum* (Philippi) comb. nouv. Surgis.

- + *Étamines* 3, beaucoup plus longues que les pétales, ovaire globuleux, style au moins 2 fois plus long que l'ovaire, stigmates elliptiques, gaine non ciliée. 1. *A. triandrum* (Rémy) comb. nouv. Surgis.
- + *Étamines* 5, plus longues que les pétales, ovaire ové, style à peine plus long que l'ovaire, stigmates globuleux, gaine ciliée.
- × Rameaux prismatiques, à 4 arêtes, touffus, très denses, feuilles obtuses, anthères rouge foncé. . . 2. *A. tetragonum* Philippi.
- × Rameaux cylindriques, lâchement touffus, feuilles aiguës, anthères jaunes . . . 3. *A. aretioides* Philippi.

ANTHOBRYUM TRIANDRUM (Rémy) comb. nouv. Surgis
(Pl. 2, fig. 3).

Rémy : *Ann. sc. nat.*, sér. 3 (1847), bot., t. 8, p. 237. — Walpers : *Ann. bot. syst.*, tome I, p. 77 (1848-1849). — Weddell : *Chloris Andina*, tome II, p. 307 (1857). — Grisebach : *Pl. Lorentz.*, p. 11 et 28 (1874) et *Symb. flor. Argent.*, p. 29 (1879). — Philippi : *Catal. pl. in itin. Tarap.*, p. 51 (1891) ; *Verz. Pfl. Antof. u. Tarap.*, p. 81 (1891). — Pax : *Verb. sudamerik. Caryop.*, in *Engl. bot. Jahrb.*, XVIII,

pp. 32-33 (1893-1894). — Niedenzu, in Engl. u. Pr.: *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., p. 283 (1895); *Nacht.* zu III. Teil, 6. Abt., p. 251 (1897). — K. Reiche : *Estud. crit. fl. Chile*, tome I, p. 169 (1896) et tome II, p. 372 (1898). — W. L. Bray, in *Engl. bot. Jahrb.*, XXIV, pp. 408-409 (1897-1898). — Kurtz : *Coll. fl. Argent.*, (1^{er} août 1900) in *Acad. scien. Cordoba, Bol.*, tomes 16-17, p. 226 (1899-1904). — Dalla Torre : *Gen. Siphon.*, p. 324 (1900-1907). — R. E. Fries : *Nova acta reg. soc. sc. Upsal.*, série IV, vol. 1, fasc. 1, p. 125 (1905); *Kennt. Alp. Fl.*, in *loc. cit.*, p. 51 (1905). — E. Surgis : *Note prélim.*, *C. R. Acad. sc.*, p. 246, 1^{er} sem. (1920).

SYN. : *Frankenia triandra* Rémy, in *loc. cit.*

FIG. : R. E. Fries., in *loc. cit.*, t. VII, fig. 12.

Plante naine, en coussin, ligneuse, vivace, de 2 à 3 cm. de hauteur. *Racine* sous-ligneuse, en forme de tronc, non ramifiée, épaisse, horizontale, à écorce épaisse. *Tiges* nombreuses, rayonnantes, très rameuses, entrecroisées, de deux sortes : rameaux centraux courts, de moins de 2 cm., dressés, enfoncés dans le sol, serrés les uns contre les autres, à ramification opposée à leur partie inférieure et lâchement dichotome à la partie supérieure, florifères : rameaux périphériques centrifuges et plus longs, couchés sur le sol, moins serrés, ramifiés de la même manière que les précédents, stériles : les uns et les autres cylindriques, renflés aux nœuds, assez gros, leur partie inférieure noire, aphyllé, glabre, portant de nombreuses cicatrices de feuilles tombées, leur partie supérieure brun rouge, densément feuillée, glabre, lisse. *Feuilles* ramaires toutes semblables, petites, 2 mm. de long avec la gaine, opposées en croix, très serrées, presque imbriquées, les entre-nœuds rendus invisibles dans les deux sortes de rameaux, sessiles et longuement connées en une gaine infundibuliforme embrassant étroitement la tige, très mince, glabre, lisse, non ciliée, de même couleur

que la tige : la partie libre de la feuille concave, triangulaire-allongée, univervée, à sommet aigu et marginé et présentant un épaississement en forme de grain de blé, glauque, avec sillon médian sur la face inférieure, le reste très mince, de la couleur de la gaine et l'ensemble lisse et glabre sauf le sillon médian couvert de poils dressés, courts, très nombreux. *Feuilles florales* 2, comme les feuilles ramaires mais plus grandes et plus élancées, opposées et seulement un peu connées à la base, à sommet plus aigu et presque lancéolées. *Fleurs* blanches, plus grandes que les feuilles, sessiles, solitaires dans l'axe des dichotomies ou à l'extrémité des dernières ramifications dichotomiques. *Calice* avant l'anthèse tubuleux, ovale ; après l'anthèse très peu accrescent, persistant, cylindrique, brun-rouge, 3 mm. de long, 1,25 mm. de diamètre, à 5 divisions ; dents très courtes, 1/10 de la longueur totale du calice, égales, non exsertes mais un peu recourbées vers le centre de la fleur, triangulaires, très obtuses, mucronées ; côtes saillantes, subcarénées, à une seule nervure médiane bien marquée s'évanouissant vers la base et se continuant jusqu'à l'extrémité de la dent qu'elle prolonge ; sillons assez clairs mais peu nets : tout le calice entièrement glabre mais des poils très courts, très fins, irréguliers et très nombreux sur les parties moyenne et inférieure de la marge de la dent, l'extrémité très lisse. *Corolle* à 5 pétales libres, hypogynes, marcescents, blancs, exserts et même retombants, cunéiformes ; limbe plan, très fragile, à sommet très variable dans la même fleur, ou presque rectiligne, ou en arc de cercle, ou en angle obtus, ou largement échancré, à 3-4 nervures bien nettes à la base mais s'évanouissant très rapidement ; passant insensiblement en un onglet de même longueur que lui, mais beaucoup plus foncé, presque aigu à la base, souvent avec un étranglement immédiatement au-dessus de celle-ci et une partie inférieure contournée, à nervure médiane très marquée et muni d'un appendice membraneux très mince, elliptique ou obovale

allongé, à sommet quadridenté, de même longueur que l'onglet, plus large que lui, inséré sur la face interne et seulement le long de la nervure médiane sauf à la partie supérieure qui est libre, et s'appliquant par les parties latérales libres sur l'onglet : longueur du pétale 4 mm., largeur 1 mm. : en préfloraison, limbe linéaire à sommet rectiligne ou largement sinué, onglet à appendice triangulaire denté et très débordant. *Étamines* 3, hypogynes, égales, longues de 5 mm., alternant avec les divisions de l'ovaire, exsertes, nettement plus longues que les pétales ; filets péta-loïdes, jaune clair, presque transparents, subulés à la partie supérieure ($1/3$ du filet) puis insensiblement élargis, à partie inférieure carénée, large avec étranglement un peu au-dessus de l'insertion, à une nervure médiane et soudés à la base en un disque entourant le gynophore très court : en préfloraison, partie élargie du filet beaucoup plus développée que la partie subulée, étranglement de la partie inférieure très marqué ; anthères fixées en un point situé au $1/3$ de leur longueur à partir du sommet, extorses, dressées, égales, petites, jaunâtres, globuleuses, lisses, à deux loges parallèles soudées sur presque toute leur longueur, mais à connectif très étroit, déhiscentes par fente longitudinale latérale : en préfloraison bien développées et mûres avant l'ouverture de la fleur. *Pollen* jaune, simple, ovale-subglobuleux, à surface lisse creusée de 3 sillons mi-méridiens assez profonds. *Ovaire* supère, central, presque sessile, glabre et lisse, globuleux, hauteur 1,5 mm., diamètre 1 mm., uniloculaire, à 3 carpelles portant chacun deux placentas placentifères sur leur moitié inférieure. *Ovules* assez gros, 2 ou 3 par carpelle, bisériés, dressés, anatropes, à funicule court, raphé visible, chalaze très marquée et micropyle infère mais un peu latéral, verruqueux, allongés en massue, un peu pyriformes. *Style* unique, central, 2 fois plus long que l'ovaire, cylindrique, assez large, presque transparent, rectiligne, sans renflement au sommet ni articulation à la base, divisé en

3 branches stigmatiques du $\frac{1}{4}$ de la longueur totale, non étalées mais dressées et souvent rapprochées. *Stigmates* elliptiques, presque lisses. *Fruit*, une capsule incluse dans le calice et à peine plus courte que lui, globuleuse, à déhiscence loculicide longitudinale et jusqu'à la moitié environ de la hauteur de la valve à partir du sommet, uniloculaire, trivalve ; péricarpe à valves ovales, un peu aiguës au sommet, lisses, minces, planes, à marge non révolutée. *Graines* grosses, 1,5 mm. de long, peu nombreuses, 4-6 en tout : tégument assez épais, crustacé ; albumen farineux : plantule grande, épaisse, droite, obovée, dans le plan médian de la graine et égale aux $\frac{2}{3}$ de sa longueur, à radicule épaisse, arrondie à la base, un peu mucronée, plus foncée que le reste de la plantule, à tigelle épaisse et très courte, à cotylédons circulaires mais légèrement aplatis au sommet, 2 fois plus longs que la radicule et la tigelle réunies et plus larges, à gemmule invisible.

DIST. GÉOG. : dans les plaines salées sèches, Pampas de Puna, prov. de Carangas (D'Orbigny, in herb. Mus. Paris, type!).

ANTHOBRYUM TETRAGONUM Philippi (Pl. 2, fig. 4).

BIBLIOG. : celle du genre.

SYN. : *P. triandra* Rémy, in Weddell, *Chloris Andina*, t. II, p. 307 (1857).

FIG. : Weddell, *loc. cit.*, pl. 84, A. — Philippi, *loc. cit.*, tab. II, fig. 3.

Plante naine, en coussin, ligneuse et vivace, de 2 à 3 cm. de hauteur et en touffes arrondies de 10 cm. de diamètre. *Racine* sous-ligneuse en forme de tronc. *Tiges* très nombreuses, très rameuses, entrecroisées ; rameaux courts enfoncés dans le sol et serrés, ou plus longs, moins serrés et étalés sur la terre, prismatiques à 4 angles, renflés aux nœuds,

leur partie inférieure aphyllé, leur partie supérieure densément feuillée, glabres, lisses. *Feuilles ramaires* toutes semblables, très petites, de 1, 5 mm. de long, opposées en croix, très serrées, presque imbriquées, entre-nœuds invisibles ou très courts, sessiles et longuement connées en une gaine infundibuliforme embrassant étroitement la tige, très mince, glabre, lisse, courtement mais nettement ciliée : la partie libre de la feuille concave et dressée, en triangle équilatéral, à une nervure à peine marquée, à sommet obtus et marginé et présentant 2 bandes d'épaississement courtes, glauques, avec un sillon médian sur la face inférieure ; le reste plan, très mince, de la couleur de la gaine ; et l'ensemble lisse et glabre sauf le sillon médian couvert de poils dressés, très courts, très nombreux. *Feuilles florales* 2, comme les feuilles ramaires, mais plus grandes et un peu plus aiguës, opposées et seulement un peu connées à la base, presque rhomboédriques. *Fleurs* blanches, plus grandes que les feuilles, sessiles, solitaires dans l'axe des vieilles dichotomies ou à l'extrémité des rameaux. *Calice* avant l'anthèse tubuleux, ovale, après l'anthèse très peu accrescent, persistant, cylindrique, brun-rouge, 3 mm. de long, 1, 5 mm. de diamètre, à 5 divisions ; dents assez courtes, de $1/5$ de la longueur totale du calice, égales, non exsertes mais un peu recourbées vers le centre de la fleur, triangulaires, un peu obtuses, nettement mucronées ; côtes très peu saillantes, subcarénées, à une seule nervure médiane à peine marquée s'évanouissant vers la base et se continuant jusqu'à l'extrémité de la dent qu'elle prolonge, sillons clairs assez nets ; tout le calice entièrement glabre mais des poils coniques très courts, très fins, irréguliers et très nombreux sur les parties moyenne et inférieure de la marge de la dent, l'extrémité très lisse. *Corolle* à 5 pétales libres, hypogynes, marcescents, blancs, un peu exserts, elliptiques : limbe plan, fragile, à sommet assez variable dans la même fleur mais le plus souvent arrondi et sans sinus, à nervures visibles ; passant insensiblement en

un onglet de même longueur que lui, à peine foncé, obtus à la base qui est toujours presque rectiligne, à nervure médiane bien nette et muni d'un appendice membraneux très mince, obovale, à sommet arrondi, non denté, à peine sinueux, plus court que l'onglet mais toujours plus large que lui, attaché sur sa face interne et seulement le long de la nervure médiane, sauf à la partie supérieure qui est libre et s'appliquant par les parties latérales libres sur l'onglet et les côtés correspondants des appendices voisins : longueur du pétale 3-3,5 mm., largeur 1 mm.; en préfloraison ?.

Étamines 5, hypogynes, égales ?, longues de 4 mm., alternant avec les pétales, très peu exsertes, filets pétaloïdes, jaune clair, très minces, presque transparents, étroits presque dans toute leur moitié supérieure, puis assez brusquement élargis, à partie inférieure carénée, large, à une nervure médiane et très brièvement soudés à la base en un disque entourant le gynophore très court : en préfloraison ? : anthères fixées en un point situé au $\frac{1}{3}$ de leur longueur à partir du sommet, extrorses, dressées, égales, petites, rouge foncé, globuleuses, un peu ovales, un peu plus larges à la base, lisses, à 2 loges parallèles soudées sur presque toute leur longueur, mais à connectif très étroit, déhiscentes par une fente longitudinale latérale : en préfloraison ?.

Pollen ?.

Ovaire supère, central, presque sessile, glabre et lisse, ovale, hauteur 1,5-2 mm., diamètre 1 mm., uniloculaire, à 3 carpelles portant chacun 2 placentas pariétaux placentifères sur leur moitié inférieure. *Ovules* assez gros, 2 ou 3 par carpelle, bisériés, dressés, anatropes, à funicule court, raphé visible, chalaze très marquée et micropyle infère mais un peu latéral, verruqueux, allongés en massue, un peu pyriformes. *Style* unique, central, égal à l'ovaire ou un peu plus long, cylindrique, mince, presque transparent, rectiligne, sans renflement au sommet ni articulation à la base, divisé en 3 branches stigmatiques du $\frac{1}{4}$ de la longueur totale, non étalées mais dressées et souvent rappro

chées. *Stigmates* très courts, capités, presque lisses. *Fruit*, une capsule incluse dans le calice et aussi longue que lui, ovale, à déhiscence loculicide longitudinale et jusqu'à la moitié environ de la hauteur de la valve à partir du sommet, uniloculaire, trivalve ; péricarpe à valves ovales, aiguës au sommet, lisses, minces, planes, à marge non révolutée. *Graines* grosses, 4-6 en tout : tégument assez épais, crustacé ; albumen farineux : plantule grande, épaisse, droite, obovée, dans le plan médian de la graine et égale aux $\frac{2}{3}$ de sa longueur, à radicule infère, épaisse, arrondie à la base et un peu mucronée, plus foncée que le reste de la plantule, à tigelle épaisse et très courte, à cotylédons circulaires mais légèrement aplatis au sommet, 2 fois plus longs que la radicule et la tigelle réunies et plus larges, à gemmule invisible.

DISTRIB. GÉOG. : Province de Tarapaca, Tolar Grande (Philippi, février 1888, type!). — Punas, près de Biacha environs de La Paz, h. 3900-4000 m. (Weddell, in herb. Mus. Paris!). — Vicinis Biacha, entre Cantapa et Natacara, h. 4000 m. (G. Mandon, Pl. And. Boliv., n° 945, in Herb. Mus. Paris, Caen, Boiss., D C! etc).

ANTHOBRYUM ARETIOIDES Philippi (Pl. 2, fig. 2)

BIBLIOG. : celle du genre.

FIG. : Philippi, *loc. cit.*, tab. II, fig. 4.

Plante naine, en coussin lâche, ligneuse et vivace, de 2 à 3 cm. de hauteur. *Racine* sous-ligneuse en forme de tronc. *Tiges* nombreuses, rameuses ; rameaux courts dressés, enfoncés dans le sol ou plus longs et lâchement touffus, étalés sur la terre ; cylindriques, renflés aux nœuds, leur partie inférieure aphyllé, leur partie supérieure densément feuillée, glabres et lisses. *Feuilles* ramaires toutes semblables, petites, opposées en croix, très serrées, presque imbriquées, à entre-nœuds invisibles ou très courts, sessiles et longuement connées en une gaine embrassant lâchement la

tige, très mince, lisse et glabre mais bordée de quelques cils longs, dressés et transparents ; la partie libre de la feuille concave et étalée, en triangle allongé, à une seule nervure visible de la base au sommet, à sommet aigu, à peine marginé et présentant deux bandes d'épaississement très allongées, glauques, avec sillon médian sur la face inférieure ; le reste plan, mince, allongé, de la couleur de la gaine ; et l'ensemble lisse et glabre, sauf le sillon médian couvert de poils très courts et très nombreux. *Feuilles florales* 2, comme les feuilles ramaires, mais un peu plus grandes et un peu plus étroites, opposées et seulement un peu soudées à la base. *Calice* avant l'anthèse ?, après l'anthèse persistant, cylindrique, un peu urcéolé, glauque, de 2,5-3 mm. de long et à peine 1 mm. de diamètre, à 5 divisions ; dents longues, du quart de la longueur totale, très souvent inégales, un peu recourbées vers le centre de la fleur, triangulaires-aiguës, très nettement mucronées, très minces, à une seule nervure médiane peu nette, s'évanouissant vers le sommet où elle est remplacée par deux bandes d'épaississement foncées, confluentes dans la partie mucronée de sorte que la dent semble être à trois faces ; sillons clairs, très nets, très larges, glauques ; tout le calice entièrement glabre mais des poils papilleux ou capités, irréguliers, très nombreux et très serrés sur les parties moyenne et inférieure de la marge de la dent, l'extrémité verruqueuse. *Corolle* à 5 pétales libres, hypogynes, marcescents, blancs, obovales-elliptiques ; limbe plan, très fragile, à sommet assez variable mais généralement arrondi, à 3-5 nervures visibles, passant insensiblement en un onglet de même longueur et de même couleur que lui, à base aiguë et tronquée, à nervure médiane bien nette et muni d'un appendice membraneux très mince, presque transparent, obovale-allongé, presque égal aux $\frac{2}{3}$ de la longueur totale du pétale, débordant l'onglet à la partie supérieure, de même largeur que lui à la partie inférieure, attaché sur la face interne mais seulement le long de la

nervure médiane sauf à la partie supérieure qui est libre, et s'appliquant par les parties latérales libres sur l'onglet et sur les appendices voisins, longueur du pétale 2-3 mm., largeur $2/3$ mm. : préfloraison non étudiée. *Étamines* 5, hypogynes, égales ?, longues de 3,5 mm., alternant avec les divisions de l'ovaire, exsertes, plus longues que les pétales ; filets péta-loïdes, glauques, presque transparents, subulés à la partie supérieure ($1/3$ du filet), puis assez brusquement élargis, à partie inférieure carénée, large, avec étranglement au-dessus de l'insertion, à une nervure médiane et très brièvement soudés à la base en un disque entourant le gynophore très court ; en préfloraison ? ; anthères fixées par un point en leur milieu, extrorses, dressées, égales, petites, jaunes, globuleuses, lisses, à 2 loges parallèles soudées sur presque toute leur longueur, mais à connectif très étroit, déhiscences par fente longitudinale latérale : en préfloraison ? . *Pollen* ? . *Ovaire* supère, central, presque sessile, glabre et lisse, ovale, hauteur 1-1,5 mm., diamètre $2/3$ mm., uniloculaire, à 3 carpelles portant chacun deux placentas placentifères sur leur moitié inférieure. *Ovules* assez gros, 2 ou 3 par carpelle, bisériés, dressés, anatropes, à funicule court, raphé visible, chalaze très marquée et micropyle infère mais un peu latéral, verruqueux, allongés en massue, un peu pyriformes. *Style* unique, central, égal à l'ovaire ou à peine plus long, cylindrique, mince, presque transparent, rectiligne, sans renflement au sommet ni articulation à la base, divisé en trois branches stigmatiques du $1/3$ de la longueur totale, non étalées, mais dressées et rapprochées. *Stigmates* très courts, capités, presque lisses. *Fruit* : une capsule incluse dans le calice et aussi longue que lui, ovée, à déhiscence loculicide longitudinale et jusqu'à la moitié environ de la hauteur de la valve à partir du sommet, uniloculaire, trivalve : péricarpe à valves ovales, aiguës au sommet, lisses, minces, planes, à marge non révolutée. *Graines* grosses, 4-6 en tout ; tégument assez épais, crustacé ; albumen farineux ; plantule grande.

épaisse, droite, obovée, dans le plan médian de la graine et égale aux $\frac{2}{3}$ de sa longueur, à radicule infère, épaisse, arrondie à la base et un peu mucronée, plus foncée que le reste de la pantule, à tigelle épaisse et très courte, à cotylédons circulaires mais légèrement aplatis au sommet, 2 fois plus longs que la radicule et la tigelle réunies et plus larges, à gemmule invisible.

DISTRIB. GÉOG. : Province de Tarapaca, in monte Cerro de Cópacoya (Philippi, février 1888, type !)

CONCLUSIONS DE LA SYSTÉMATIQUE.

D'après l'étude ci-dessus, et en tenant compte de ce que nous savons sur le genre *Frankenia*, nous avons divisé la famille des Frankéniacées en deux groupes basés sur la sexualité de la fleur.

Le premier groupe ne comprenant que le seul genre *Niederleinia*, et dont les fleurs femelles sont seules connues, possède de plus les caractères suivants : anthères des staminodes introrsées, dressées à l'extrémité du filet, uniloculaires ; un seul placenta placentifère ; toujours une seule graine.

Spegazzini avait nié l'existence de ce genre en prétendant que Hieronymus l'avait créé sur un échantillon incomplet et mal développé, et il avait affirmé que *N. juniperoidea* n'était autre que le *F. microphylla* Cav. En ce qui concerne le premier point, nous avons maintenu le genre, ayant eu en mains un excellent échantillon répondant entièrement à la diagnose et à la planche de l'auteur. Nous avons pu également élucider le second point en comparant l'échantillon ci-dessus à un fragment authentique du *F. microphylla* Cav. Cette dernière plante se distingue nettement de la première : c'est un *Frankenia* bien différent de la plante de Hieronymus.

Le second groupe, comprenant les autres genres, et dont les fleurs sont toutes hermaphrodites, a les anthères extrorsées, versatiles et biloculaires ; tous les placentas sont placentifères ; une ou plusieurs graines. Nous l'avon divisé en quatre genres d'après le nombre des étamines et des carpelles, nombre que les très nombreuses dissections de fleurs que nous avons faites nous ont montré être très constant chez les Frankéniacées. Ces quatre genres sont :

Le genre *Hypericopsis* : Etamines en nombre indéterminé, nombreuses, environ 20. Sous-arbrisseau à ramification opposée, puis dichotomique : fleurs terminales ou dans l'axe des dichotomies, à 2 feuilles florales : 6-7 pétales appendiculés ; 4-5 carpelles ; ovules nombreux ; 1 style et 4-5 stigmates. Ce genre ne comprenait avant nous qu'une espèce, l'*H. persica* Bois. Mais l'étude de l'échantillon 462^a de Kotschy nous a amené à lui ajouter la var. *angustifolia* Surgis qui s'en distingue par l'absence de ramification à la base, ses rameaux et ramuscules plus grêles, ses feuilles nombreuses dès la base et beaucoup plus étroites que dans le type, même quand elles ne sont pas révolutées.

Le genre *Beatsonia* : Toujours 5 étamines et 2 carpelles. Arbrisseau à ramification opposée et non dichotomique ; fleurs solitaires et terminales à 4 feuilles florales : 5 sépales ; 5 pétales sans appendice ; ovules nombreux ; 1 style et 2 stigmates.

Nous avons conservé au nom *Beatsonia*, considéré par les auteurs tantôt comme genre et tantôt comme espèce, son rang de genre, parce que nous avons constaté que s'il ressemble à *Frankenia* par son port, il en diffère par le caractère primordial du nombre des étamines et des carpelles.

A l'unique espèce primitive que nous avons pu identifier grâce aux échantillons authentiques de l'herbier du Prodrôme, nous en avons ajouté une seconde, le *B. compacta* Surgis, dont le type est l'échantillon récolté par Postel à Saint-Hélène et qui se distingue de la première par les caractères suivants : arbrisseau très rameux, compact : rameaux dressés et pressés contre la tige, entièrement glabres : feuilles glabres dessus, toutes semblables, oblongues et nettement révolutées ; calice glabre ; pétales dressés ; style égal à l'ovaire ; branches stigmatiques très courtes : capsule presque égale au calice persistant.

Le genre *Anthobryum* : 3 ou 5 étamines, 3 carpelles. Plante ligneuse, naine, en coussin ; feuilles presque im-

briquées : fleurs solitaires et terminales ou dans l'axe des dichotomies, à 2 feuilles florales : 5 sépales : 5 pétales appendiculés : ovules nombreux : 1 style et 3 stigmates.

Le genre *Anthobryum* avait été créé par Philippi et placé par lui dans les *Primulacées*. Il avait été sans doute induit en erreur par certains caractères de la fleur difficiles à observer. C'est ainsi qu'il lui attribue une corolle gamopétale et des étamines soudées à la base de la corolle. La vérité est que les appendices des onglets sont débordants et se recouvrent mutuellement, et qu'il est difficile de les séparer sans les briser. Mais des dissections minutieuses et l'emploi de fleurs jeunes ou en préfloraison, nous ont montré, d'une part, que la corolle est chez *Anthobryum* nettement polypétale comme celle de toutes les Frankéniacées, que les étamines ne sont soudées qu'entre elles et seulement à leur partie inférieure en une très courte urcéole qui entoure le gynophore ; et, d'autre part, que par l'ensemble de ses caractères, *Anthobryum* n'appartient pas à la famille des Primulacées mais bien à celle des Frankéniacées.

Nous avons été amené ensuite à comparer les deux espèces d'*Anthobryum* de Philippi avec le *Frankenia triandra* de Rémy dont plusieurs auteurs, notamment Reiche, Bray, Niedenzu et Fries, avaient signalé la synonymie possible sans toutefois en donner de preuves. Nous avons pu le faire, et d'une manière précise, en comparant les deux types de Philippi au type du *F. triandra* du Muséum de Paris. Nous sommes arrivé aux conclusions suivantes : 1^{re} ces trois plantes ne sont pas identiques, mais diffèrent suffisamment entre elles pour être considérées comme appartenant à trois espèces différentes. 2^e elles présentent un ensemble de caractères communs — ceux que nous avons indiqués ci-dessus — tels qu'on est amené à en faire les représentants d'un même genre de la famille des *Frankéniacées*.

Les auteurs qui s'étaient récemment occupés de cette

famille l'avaient généralement divisée en trois genres d'après le nombre des étamines et des carpelles, et de la façon suivante : *Hypericopsis* : Etamines nombreuses et 4-5 carpelles ; *Beatsonia* : 5 étamines et 2 carpelles ; *Frankenia* : Etamines variant de 3 à 6 et 3 carpelles. En remarquant que chez tous les vrais *Frankenia* qui ont un « air de parenté » profondément marqué, le nombre des étamines est toujours pair, on conviendra qu'il était logique d'en séparer le *F. triandra* auquel on attribuait des formes à 3 étamines et des formes à 5 étamines, et de rendre ainsi au genre *Frankenia* toute son homogénéité, en ne lui laissant que les seules espèces à 2 + 2 ou 3 + 3 étamines. C'est pour cette raison que nous avons conservé le genre *Anthobryum*, (en lui ajoutant le *F. triandra*) comme genre de *Frankéniacées* au lieu d'incorporer ses deux espèces au genre *Frankenia*. Ajoutons que les *Anthobryum*, plantes des hautes altitudes, naines, et croissant en coussin très serré, diffèrent encore profondément des vrais *Frankenia* par d'autres caractères importants, notamment la forme et l'imbrication des feuilles.

Une deuxième question de synonymie, moins importante que la première pour ses conséquences au point de vue systématique, a également attiré notre attention. Bray, Kurtz et Fries avaient affirmé, sans toutefois apporter de preuves, que *F. triandra* R. était synonyme de *Pycnophyllum sulcatum* Grisebach. Ce dernier n'ayant pas indiqué de type, nous n'avons pas pu donner une solution définitive de cette question. Mais en comparant la diagnose et les dessins de Grisebach au type de *F. triandra* du Muséum, nous sommes arrivé à cette conclusion que la synonymie entre les espèces précitées devait être de toute évidence rejetée.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE ANATOMIQUE

HISTORIQUE.

1848. — Clos (*Rhizotaxie*, p. 15). Cet ouvrage ne donne que quelques rapides indications sur l'insertion des radicelles.

1883. — Vesque (*Contrib. hist. syst. feuille Caryop.*, Ann. sc. nat., 6^e sér., t. 15, p. 119), tente une classification anatomique de la famille, basée sur l'étude de la feuille. Son travail, très intéressant à plusieurs titres, pèche cependant par la base car il a été fait sur des échantillons dont certains étaient de toute évidence mal déterminés. Une étude anatomique des espèces de Frankéniacées qui sont si voisines les unes des autres et si difficiles à distinguer, même après une longue pratique de la famille, devait être précédée d'une étude morphologique sérieuse. Nous avons nous-même étudié les collections dont Vesque s'est servi pour son travail, et nous sommes arrivé à cette conclusion que 30 % au moins des échantillons étaient faussement nommés. D'autre part, cet auteur n'a pas pris soin d'indiquer l'échantillon précis d'une espèce déterminée qui lui avait servi à faire ses coupes. Il s'en suit qu'il n'y a que dans des cas très rares (échantillon unique, espèce bien nette) où l'on peut admettre ses conclusions et s'en servir pour une étude ultérieure. Vesque, dans sa conclusion, s'exprime ainsi : « Il résulte de cette énumération de 29 formes du genre *Frankenia* qu'on ne peut distinguer que les groupes suivants :... N° 6 : *F. tetrapetala*... ; N° 13 : *F. tetrapetala*... » N'est-ce pas là la preuve irréfutable de ce que nous avançons ? Enfin Vesque ne mentionne nulle part la présence des glandes, organes les plus caractéristiques de l'anatomie des Frankéniacées. L'un de ses successeurs, Vuillemin (voir ci-dessous), s'exprime ainsi à ce sujet : « Vues de face, les glandes simulent assez bien l'aspect d'un stomate. Les contours anguleux des cellules sécrétrices ressemblent au

fond d'un puits prostomatique : les contours arrondis des cellules annexes, à la limite externe des cellules de bordure : il n'est pas jusqu'au bord interne de ces cellules qui, par son épaissement et son léger écartement central, ne puisse en imposer pour l'orifice et les arêtes d'un stomate. » Nous sommes donc en droit de conclure que Vesque a confondu les glandes avec les stomates, et, par voie de conséquence, d'infirmer ses conclusions relatives à ces derniers organes.

1885. — Vuillemin (*Pérys. des Caryop.*, Bull. soc. bot. Fce., t. 32, en note, p. 281) étudiant la marche de la sclérisation dans cette famille, en rapproche les Frankéniacées dont le mode de différenciation histologique est le même.

1885. — Solereder (*Holzstruktur*, p. 73) étudie les faisceaux ligneux de deux espèces de *Frankeniaceae* et note la petitesse du lumen et l'absence de rayons médullaires.

1886. — G. Volkens (*Fl. aegypt. Wüste*, Sitz. Acad. Berl., t. 2, p. 70) note la présence des glandes chez le *F. pulverulenta* L. qu'il compare aux *Reaumuria* et à quelques espèces de *Tamarix*. — Dans *Fl. aegypt. Wüste*, p. 108 (1887), il étudie les poils et les glandes du *F. pulverulenta* et essaie de dégager le fonctionnement et l'utilité de ces glandes. Sur ce sujet, en dehors du but que nous nous sommes proposé dans ce travail, on peut encore consulter R. Marloth : *Bedeut. Salzabsch. Drüsen Tamar.*, in *Ber. deut. bot. Gesell.*, t. V, p. 319 (1887), et G. Volkens : *Zu Marloth's Aufsatz*, même ouvrage, t. V, p. 434 (1887).

1887. — Vuillemin (*Rech. glandes epid.*, Ann. sc. nat., 7^e sér., t. V, pp. 168-177). C'est le premier ouvrage important à signaler sur la question des glandes. L'auteur les étudie chez 15 espèces de Frankéniacées : il note leur disposition sur la feuille, leur structure générale, leur valeur morphologique, leur mode de formation, leur grande analogie avec celles des Plumbaginées : il indique leur grande ressemblance

avec les stomates et les moyens de les distinguer. Il en donne 4 dessins, Pl. 4, fig. 14, 15, 16 et 17. Dans ce travail par ailleurs des plus intéressant et très utile à consulter pour chaque espèce en particulier, une grave erreur s'est cependant glissée : l'appareil glandulaire ne se compose pas, comme le veut l'auteur, de 4 cellules (2 cellules sécrétrices plus 2 cellules annexes) mais bien comme nous le verrons plus loin de 6 cellules (4 cellules sécrétrices, plus 2 cellules annexes). Sa coupe longitudinale d'une glande, fig. 17, comparée à sa coupe transversale, fig. 16, aurait pu cependant le mettre facilement sur la voie de la vérité.

Disons tout de suite que cette erreur provient du peu d'épaisseur et de la grande fragilité de la membrane de séparation des cellules sécrétrices.

1888. — Van Tieghem et H. Douliot (*Orig. radic. dicotyl.*, *Ann. sc. nat.*, sér. 7, t. 8) font à ce sujet une étude du *F. pulverulenta*.

1889. — H. Douliot (*Rech. périod.*, *Ann. sc. nat.*, 7^e sér., t. X, p. 344) note l'origine sous-épidermique du périoderme, ce qui différencie les Frankéniacées des Hypéricacées où elle est périecyclique.

1895. — Niedenzu (*Engl., Die nat. Pflanz.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289) étudie la cuticule, les poils, les stomates, le mésophylle de la feuille et le système mécanique qu'il considère comme un caractère anatomique important : mais en dehors de quelques recherches personnelles, il utilise surtout les données de Vesque, jetant ainsi la suspicion sur ses conclusions dont beaucoup sont discutables. Enfin, il réédite l'erreur de ses devanciers quant au nombre des cellules de l'appareil glandulaire.

1897. — E. Warming (*Halofyt-Studier, K. Danske Vid. Skr.*, p. 188 ; et *Lehrb. ökol. Pflanzengeog.*, p. 27, 206 et 307 ; 1902).

1898-1899. — Solereder (*Syst. Anat. Dicotyl.*, Hauptb.,

p. 119; et in *Ergängzugsb.*, passim; 1908) utilise les travaux de ses devanciers en en contrôlant un certain nombre. Il est le premier qui ait noté la structure exacte des glandes et indiqué leur présence, non seulement chez les espèces du genre *Frankenia*, mais encore chez celles des genres *Beatsonia* et *Niederleinia*.

1898. — W. L. Bray (*Geog. distrib. Frank.*, *Engl. bot. Jahrb.*, t. 24, p. 395; et *Pl. Sotol. Reg.*, *Bull. Torr. bot. club*, t. 30, p. 623; 1903).

1910. — Chermezon (*Rech. anat. pl. littor.*, *Ann. sc. nat.*, 9^e sér., t. 12, p. 114) étudie avec beaucoup de précision 4 espèces méditerranéennes de la famille.

1911. — G. Chauveaud (*App. cond. pl. vascul.*, *Ann. sc. nat.*, 9^e sér., t. 13, p. 326).

1918. — J. M. Black (*Add. Flora of S. Aust.*, N^o 14, *Trans. Roy. Soc. S. Aust.*, vol. XLII, p. 175).

FIG. — Les figures se rapportant à l'anatomie des *Frankeniaceæ*, n'ayant aucun caractère général quant à l'ensemble de la famille, seront citées à la suite de la bibliographie particulière de chaque genre ou de chaque espèce.

GENRE I. — NIEDERLEINIA Hiéronymus

Hiéronymus : *Niederleinia juniperoides*, *Bol. Acad. cien. Rép. Arg.*, t. III, pp. 219-230 (1879). — Lorentz, Rapport sur le mémoire ci-dessus : *Bot. Cent.*, p. 1197 (1880). — Gæbel : *Pflanz. Schild.*, I, p. 19 (1889) et II, p. 13 (1891). — Niedenzu, in *Engl. Die nat. Pflanz.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289 (1895). — W. L. Bray : *Geog. distrib. Frank.*, *Engl. Bot. Jahrb.*, t. 24, pp. 395-417 (1898). — Solereder : *Syst. Anat. Dicotyl.*, Haupth., p. 119 (1898-1899); *Ergängzugsb.*, passim (1908). — E. Warming : *Lehrb. ökol. Pflanzengeog.*, p. 307 (1902).

FIG. — Hieronymus, *l. c.*, tab. III, fig. 4 a et 4 b (2 schémas de coupe transversale de feuille à 2 niveaux différents, gr. = 52). — Göebel, *l. c.*, taf. XII, fig. VI (coupe transversale de feuille, gr. = 85).

NIEDERLEINIA JUNIPEROIDES Hieron. (Pl. 3).

BIBLIOG. et FIG., celles du genre.

Feuille.

Etude de l'épiderme en vue plane.

TECHNIQUE. — Cette étude présente de réelles difficultés matérielles dues à la petitesse des feuilles et à leur forme spéciale. Pour obtenir de bons résultats, il faut faire macérer les feuilles dans l'eau de Javelle qui sépare l'épiderme des cellules sous-jacentes. Cette opération qui peut durer une ou plusieurs heures suivant les espèces est assez délicate. Il faut faire agir le réactif jusqu'à complète décoloration des tissus, sinon les parties non décolorées ne se détacheraient pas, mais il faut surveiller son action car, trop prolongée, elle détruit les tissus et les rend inutilisables. Ensuite, on lave soigneusement, puis on fend au scalpel la feuille dans le sens longitudinal et suivant le sillon médian. On ouvre la feuille qui se vide en partie de son contenu ; on gratte et on enlève les cellules qui adhèrent encore à l'épiderme, puis on retourne la préparation, ou on la conserve telle quelle, suivant qu'on veut étudier l'épiderme vu par sa face interne ou vu par sa face externe. Cette remarque qui serait inutile pour beaucoup de plantes, prend ici une importance particulière en raison de la présence des glandes dont l'aspect varie beaucoup suivant la face observée. — La partie médiane de la préparation ainsi obtenue est l'épiderme de la face supérieure : les bords munis de poils constituent les deux parties de l'épiderme inférieur sectionné, et les parties intermédiaires constituent l'épiderme des faces latérales. Pour rendre la préparation plus facile à étudier on peut la traiter par un colorant, soit

par le vert d'iode, ou mieux par le réactif gènevois. (H. Coupin : *Technique microscopique appliquée à l'étude des végétaux*, p. 77.)

EPIDERME DE LA FACE SUPÉRIEURE (fig. 1). — Cellules épidermiques assez grandes, de 25 à 30 μ de long sur 15 à 20 de large, polygonales, irrégulières, le plus souvent un peu allongées, mais leur plus grande dimension sans rapport avec l'axe de la feuille, à contours rectilignes et à membrane très

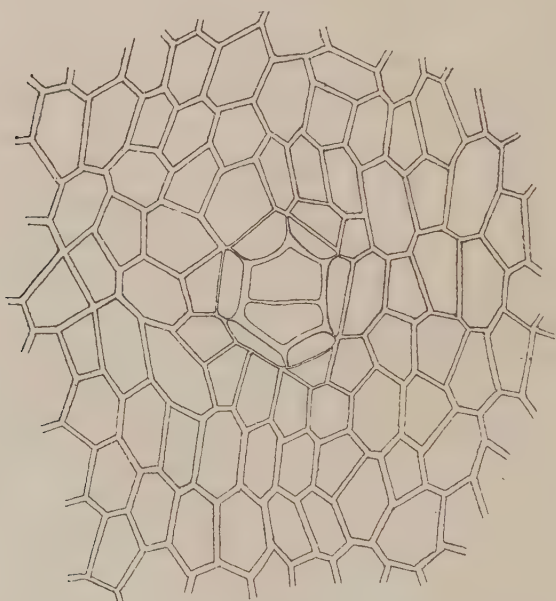


Fig. 1 — Epiderme de la face supérieure de la feuille de *Niederleinia juniperoides* en vue plane : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

épaisse : sans stomates, mais présentant des glandes sécrétrices ; celles-ci peu nombreuses, sans orientation définie, parfois par paires (fig. 2) et, dans ce cas, la membrane de séparation très mince : non localisées mais également réparties sur toute la surface supérieure de la feuille, très profondément enfoncées, entourées de cellules épidermiques semblables aux autres, de grandeur constante à l'état adulte

(longueur : 50 μ , largeur : 30 μ environ) ; pas de poils à la face supérieure de la feuille ni de cristaux dans les cellules épidermiques.

EPIDERME DES FACES GÉOMÉTRIQUEMENT LATÉRALES. — Il diffère de l'épiderme de la face supérieure par ses cellules plus allongées à membrane moins épaisse : il ne porte pas non plus de stomates, mais des glandes identiques à celles de

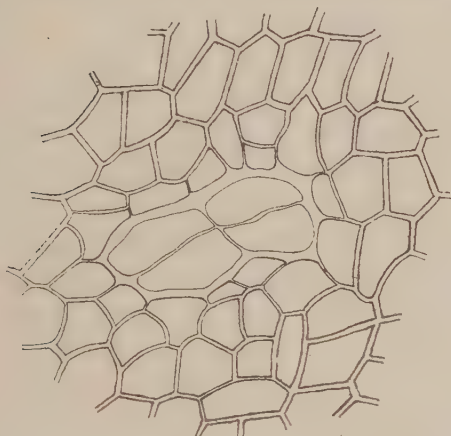


Fig. 2. — Epiderme de la face supérieure de la feuille de *Niederleinia juniperoides* en vue plane : cellules épidermiques et glande double. Gr. 400.

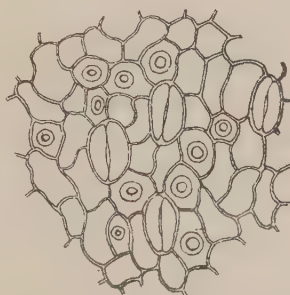


Fig. 3. — Epiderme de la face inférieure de la feuille de *Niederleinia juniperoides* en vue plane : cellules épidermiques, stomates et traces de poils cassés au niveau de l'épiderme. Gr. 400.

la face supérieure et quelques très rares poils unicellulaires, obtus et très courts, au voisinage de la face inférieure.

EPIDERME DE LA FACE INFÉRIEURE (fig. 3). — Cellules épidermiques nettement plus petites que celles des autres faces, de 12 à 20 μ de longueur, irrégulières, un peu allongées, à contours très sinueux et à membrane relativement mince : nombreux stomates atteignant au plus de 15 à 25 μ de longueur, ce qui permet de les distinguer facilement des glandes : celles-ci comme pour les autres faces ; poils unicellulaires très nombreux, courts, simples prolongements de cellules épidermiques qui paraissent plus petites que les autres ; pas de cristaux.

Etude de la coupe transversale

FORME GÉNÉRALE. — Des coupes transversales de la feuille faites à des niveaux différents à partir du sommet présentent les particularités suivantes. — *Très près du sommet* (Pl. 3, fig. 1) la section est presque circulaire, avec de rares dépressions à l'endroit où se trouvent les glandes : le sillon médian est à peine marqué et son emplacement n'est indiqué que par la présence des poils ; un gros faisceau libéro-ligneux occupe le centre de la coupe ; de chaque côté se trouvent 3 ou 4 faisceaux dont l'importance diminue à mesure qu'on s'approche de la face inférieure de la feuille. — Plus bas (Pl. 3, fig. 2) la coupe est quadrangulaire : les dépressions des glandes apparaissent plus nombreuses ; le sillon médian est nettement marqué, couvert de nombreux poils et laisse déjà apercevoir l'amorce de la saillie qui le divisera en deux ; le nombre des faisceaux est sensiblement le même, ils ont simplement augmenté en dimensions. — *Vers le milieu de la feuille* (Pl. 3, fig. 3) la coupe présente la forme d'un rectangle peu allongé ; les dépressions à glandes sont plus nombreuses ; le sillon médian est profondément bifurqué et porte une grande quantité de poils, sauf sur la partie saillante : les faisceaux ont augmenté en nombre et en importance. — *Au-dessous du renflement de la partie libre de la feuille*, la coupe (Pl. 3, fig. 4) a la forme d'un rectangle très allongé ; la partie supérieure, dirigée vers la tige, est nettement concave ; les deux sillons et la saillie médiane augmentent de largeur et diminuent de profondeur pour disparaître progressivement dans la gaine : l'épiderme inférieur devient plus important que l'épiderme supérieur.

REMARQUE. — Des considérations ci-dessus, il ressort qu'il est indispensable d'indiquer d'une façon précise l'endroit de la feuille où une coupe a été pratiquée, si l'on veut utiliser la figure qu'elle offre pour la caractéristique des espèces. D'autre part, l'expérience montre que la forme et la répar-

tition des éléments constitutifs de la feuille varient également avec le niveau de la coupe ; pour s'en convaincre, il suffit simplement de couper transversalement une feuille toute entière, de conserver et d'examiner toutes les coupes. *Nous conviendrons donc, à moins d'indication contraire, de ne décrire que des coupes faites au milieu de la feuille, en ayant soin d'indiquer de quelle espèce de feuille il s'agit quand la plante en porte de différentes sortes, ce qui se produit assez souvent chez les *Frankeniaceæ*.*

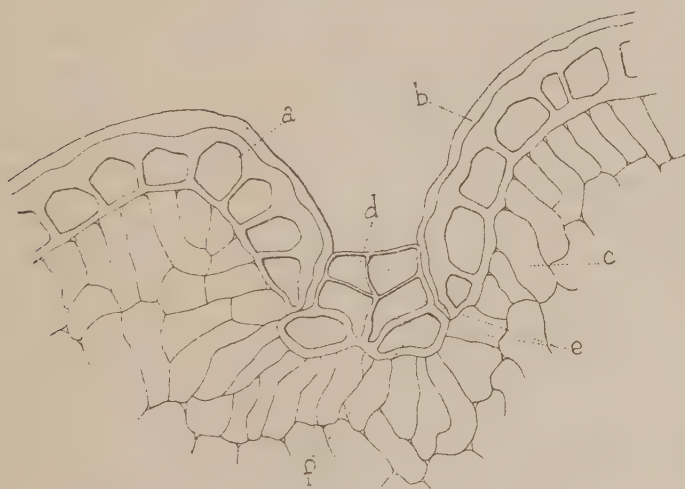


Fig. 4. — Coupe transversale de la feuille de *Niederleinia juniperoides* : face supérieure. a, cellule de l'épiderme supérieur; b, cuticule; c, tissu palissadique; d, cellules sécrétrices externes de la glande; e, cellules sécrétrices internes; f, cellules annexes. Gr. 400.

ASPECT GÉNÉRAL DE LA COUPE TRANSVERSALE AU MILIEU DE LA FEUILLE. — Elle présente un épiderme très net, fortement cutinisé et un mésophylle bifacial.

ÉPIDERME SUPÉRIEUR (fig. 4). — Cellules épidermiques assez grandes, irrégulières de forme et de dimensions, assez souvent aplaties; contours latéraux et inférieurs rectilignes, les supérieurs sinueux ou souvent bombés; membranes latérales et inférieures épaisses, les supérieures très épaisses et

munies d'une cuticule très forte ; ni poils, ni cristaux, ni stomates, mais de nombreuses glandes.

Glandes. — Une coupe transversale (fig. 4) passant par son milieu montre qu'une glande se compose d'un complexe de 6 cellules : 4 cellules sécrétrices et 2 cellules annexes. Les 4 cellules sécrétrices sont superposées en 2 assises de deux. Les 2 cellules sécrétrices externes ont la forme d'un quadrilatère irrégulier ; leur membrane supérieure exposée à l'air libre est rectiligne, parfois légèrement bombée ou sinueuse ; nous ne l'avons pas rencontrée, chez *Niederleinia*, munie d'une cuticule semblable à celle de l'épiderme, comme le veulent, pour d'autres espèces, certains auteurs. S'il en était ainsi, on ne verrait pas comment la glande pourrait remplir facilement le rôle qui lui est de toute évidence dévolu. La membrane interne des 2 cellules sécrétrices externes est oblique et dirigée par en bas vers la cloison de séparation ; celle-ci, comme aussi les membranes latérales, est mince. Les 2 cellules sécrétrices internes ne diffèrent des précédentes que par leur forme plus aplatie et leur largeur légèrement plus grande. Les 2 cellules annexes sont très aplaties, allongées et débordent sensiblement les cellules sécrétrices. Leurs parois sont épaissies comme celles des cellules épidermiques proprement dites. Leur largeur totale est d'environ 60 μ .

La coupe longitudinale d'une glande de *Niederleinia* (fig. 5) présente un aspect bien différent suivant l'endroit où elle a été faite : l'étude attentive de la coupe transversale pouvait faire prévoir ce résultat. En général, dans une coupe longitudinale, on aperçoit 3 cellules superposées : une cellule sécrétrice externe, une cellule sécrétrice interne et une cellule annexe à la base de la glande et un peu plus large que les deux autres. Les cellules sécrétrices mesurent environ 35 μ et la cellule annexe 45 μ .

L'ensemble des 6 cellules de la glande est indépendant des tissus voisins : il est séparé de l'épiderme par les membranes épaissies des cellules épidermiques et même

par leur cuticule qui se continue jusqu'au niveau des cellules annexes.

Les cellules sécrétrices externes communiquent avec l'atmosphère et avec les cellules sécrétrices internes par de simples perforations, très petites, atteignant environ $1/2 \mu$ de diamètre. Les cellules annexes communiquent avec les cellules sécrétrices internes et avec les tissus sous-jacents

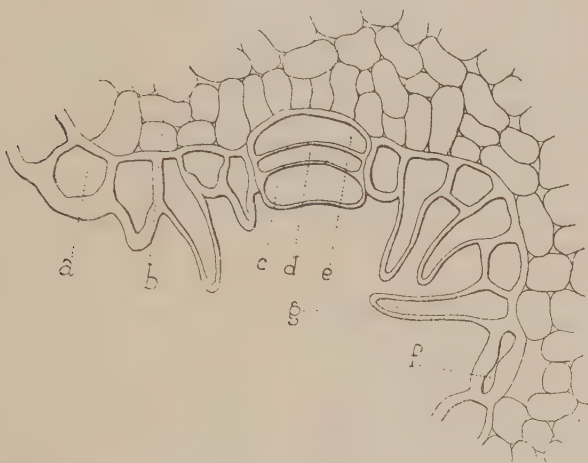


Fig. 5. — Coupe transversale de la feuille de *Niederleinia juniperoides* : face inférieure. a, cellule de l'épiderme inférieur ; b, tissu lacuneux ; c, cellule sécrétrice externe de la glande ; d, cellule sécrétrice interne, e, cellule annexe ; f, stomate en coupe longitudinale ; g, poil. Gr. 400.

par des perforations identiques. Dans le genre *Niederleinia*, ces glandes de la face supérieure de la feuille sont situées au fond de très profondes dépressions épidermiques visibles à l'œil nu sur la feuille entière.

La comparaison de ces deux coupes (fig. 6) explique clairement la figure obtenue en vue plane : la ligne médiane de celle-ci est la projection de la membrane de séparation des cellules sécrétrices et des cellules annexes, perpendiculaire à la surface de la feuille ; la ligne courbe interne marquant le contour de la glande en vue plane est la trace des points de contact des cellules sécrétrices externes avec les cellules

épidermiques voisines ; enfin la courbe externe est la projection des bords externes des cellules annexes ; la forme très irrégulière des cellules épidermiques voisines de la glande provient de leur déformation due à l'enfoncement de la glande dans le tissu.

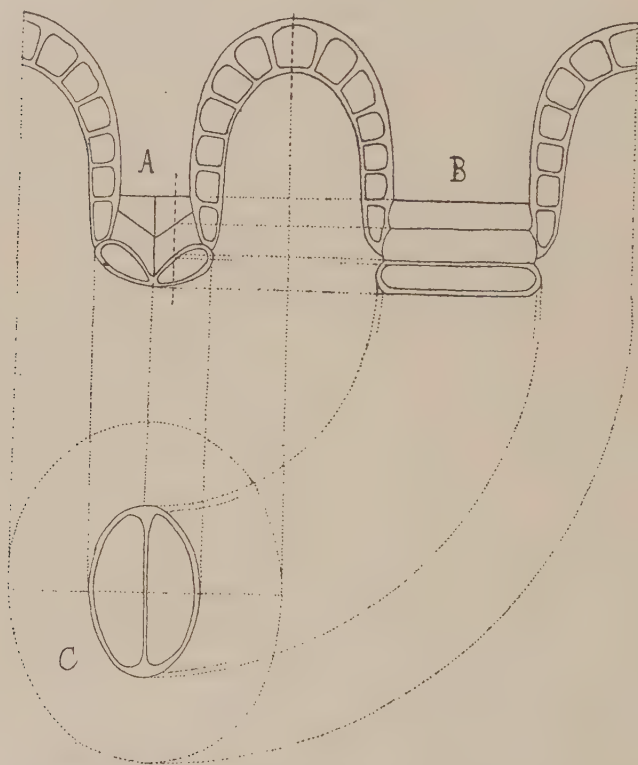


Fig. 6. — Schéma expliquant au moyen de la coupe transversale A et de la coupe longitudinale B d'une glande épidermique de *Niederleinia juniperoides*, la figure obtenue en vue plane C, et l'apparition de figures non superposables quand on fait varier la mise au point.

Elle explique encore ce fait qu'avec un fort grossissement et en faisant varier la mise au point, on obtient plusieurs figures non superposables et dont les lignes offrent souvent des solutions de continuité : ce sont les différentes lignes de séparation des cellules glandulaires, placées à des hauteurs

différentes et pas toujours dans un même plan horizontal, qui apparaissent successivement.

Entin elle justifie les remarques que nous faisons plus haut sur la nécessité de préciser, dans les études d'épidermes en vue plane, la face à laquelle on a affaire et le sens dans lequel elle est observée.

Mais, par contre, notre remarque nous offre un moyen de retrouver la face qu'on désire étudier quand l'objet de l'étude a été déplacé à la dissection ou dans les réactifs, ce qui arrive souvent avec des matériaux aussi petits et aussi délicats.

Formation des glandes. —

L'absence de matériaux vivants ne permet pas de donner une solution définitive de la question ; mais en s'adressant aux feuilles très jeunes de l'extrémité des rameaux, on peut retrouver tous les stades par lesquels a dû passer une glande avant d'arriver à l'état adulte. Elle résulte visiblement de la division d'une cellule épidermique (fig. 7, A, *a*), par une cloison médiane perpendiculaire à la surface de la feuille, en deux cellules filles *a* et *b* (fig. 7, B). Chacune de celles-ci se divise à son tour en deux par une cloison horizontale ou mieux dirigée obliquement vers la ligne de séparation des deux premières cellules ; on a alors 4 cellules : *a* et *a'*, *b* et *b'*. Les 2 cellules les plus profondes *a'* et *b'* par un processus identique se divisent enfin en donnant 2 nou-

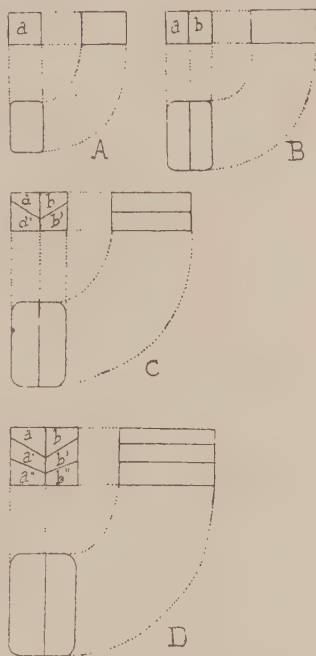


Fig. 7. — Schéma de la formation d'une glande épidermique de *Niederleinia juniperoides*. A, B, C et D, états successifs et figures théoriques obtenues en coupe transversale, en coupe longitudinale et en vue plane.

velles cellules a'' et b'' . On a finalement un complexe de 6 cellules : 4 cellules sécrétrices dont 2 externes et 2 internes avec 2 cellules annexes placées à la base.

ÉPIDERME INFÉRIEUR (fig. 5 et 8). — Cellules épidermiques plus petites que celles de l'épiderme supérieur, plus irrégulières, souvent plus hautes que larges ; contours

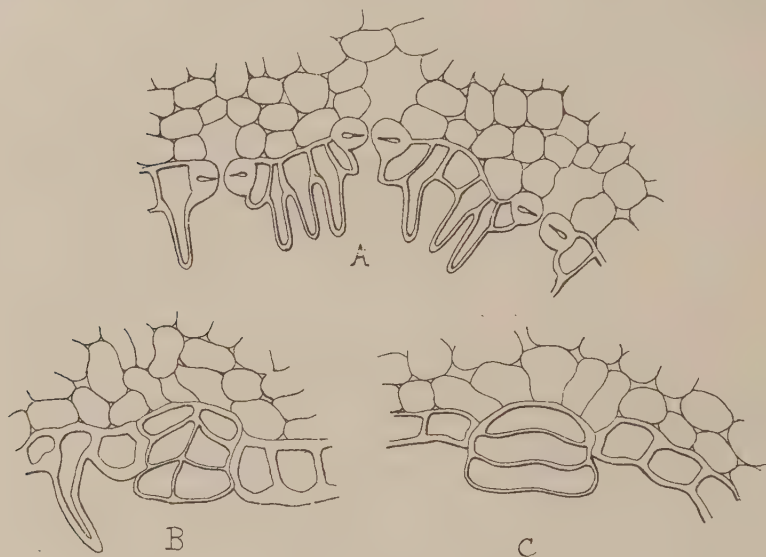


Fig. 8. — Coupes transversales de la feuille de *Niederleinia juniperoides* : face inférieure. A, stomates coupés transversalement ; B, glande en coupe transversale ; C, glande en coupe longitudinale. Gr. 400.

rectilignes sauf vers l'extérieur où ils sont sinueux, bombés et très souvent prolongés en poils naissants ; membranes toutes épaissies, l'externe un peu plus que les autres, mais toutes proportionnellement moins que celles de l'épiderme supérieur ; cuticule moins développée que sur l'épiderme supérieur ; poils mécaniques, simples prolongements des cellules épidermiques, très nombreux, courts et droits ou un peu longs et courbés, à parois épaissies et cutinisées ; pas de cristaux ; stomates nombreux et disposés sans ordre à la surface de la feuille, mais de sorte que leur longueur

soit parallèle à l'axe de celle-ci (On les rencontre coupés transversalement dans la coupe transversale (fig. 8, A) et longitudinalement dans la coupe longitudinale (fig. 5), un peu enfoncés, souvent placés au niveau de la membrane interne des cellules épidermiques et munis d'une chambre sous-stomatique assez spacieuse, à membrane très épaisse ne laissant subsister qu'un lumen très petit. Leur position et leurs dimensions beaucoup plus petites empêchent de les confondre avec les glandes. Celles-ci existent à la face inférieure comme à la face supérieure ; elles sont identiques et situées, non au fond de profondes dépressions, mais au niveau des cellules épidermiques (fig. 5) qu'elles dépassent parfois (fig. 8, B) jusqu'au point d'émerger totalement (fig. 8, C).

ÉPIDERME DES FACES GÉOMÉTRIQUEMENT LATÉRALES. — Il offre des caractères transitoires par rapport aux faces supérieure et inférieure ; c'est ainsi que les glandes s'y trouvent dans des dépressions de moins en moins profondes à mesure qu'on s'approche de la face inférieure et, qu'aux environs de celle-ci, on rencontre quelques poils isolés.

Le mésophylle est bifacial :

TISSU PALISSADIQUE. — Il occupe environ la moitié de l'épaisseur de la feuille et se limite aux faces supérieure et latérales. Il est assez irrégulier, composé de deux assises de cellules environ deux fois plus longues que larges, souvent étranglées vers le milieu, séparées par des méats, peu cohérentes surtout vers la face supérieure où leur forme se rapproche de celle des cellules du tissu lacuneux, quelquefois divisées en deux par une membrane transversale. Le tissu palissadique n'est bien développé qu'en face des faisceaux où il est plus régulier, plus serré, moins méatique.

TISSU LACUNEUX. — Il se trouve à la face inférieure de la feuille ; il est composé de cellules polygonales, très irrégulières au point de simuler parfois un tissu étoilé, très méatique.

FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX DU MÉSOPHYLLE. — Ils varient en nombre et en importance. Le *faisceau médian* (fig. 9, A), ou faisceau de la nervure principale non saillante mais profondément enfoncée dans le tissu de la feuille, est généralement bien développé et comprend une vingtaine de vaisseaux ligneux à lumen étroit. Le liber, assez difficilement observable sur des coupes pratiquées dans des matériaux

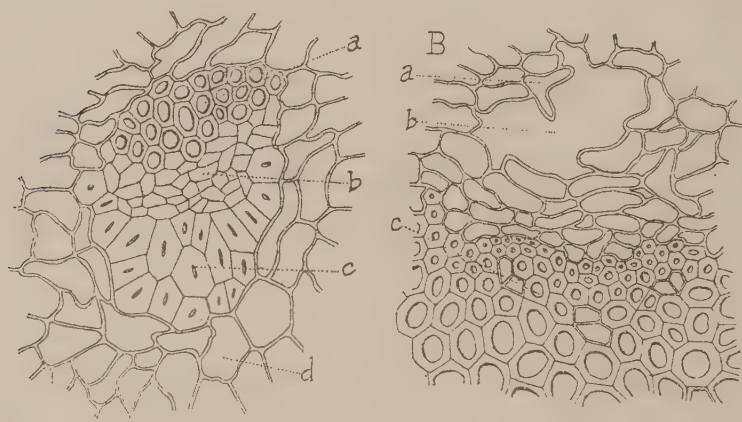


Fig. 9 — A. Coupe transversale du faisceau libéro-ligneux médian de la feuille de *Niederleinia juniperoides*. a, bois; b, liber; c, fibres de sclérenchyme; d, gaine de cellules à membrane épaissie et lignifiée. — B. Coupe transversale dans la partie centrale de la tige de *N. juniperoides*. a, moelle; b, lacune centrale; c, bois. A et B grossis 400.

secs, est presque entièrement entouré par un massif de fibres bien développé à la base de la feuille, très réduit dans la moitié supérieure et même manquant tout à fait vers le sommet. L'ensemble du faisceau libéro-ligneux est entouré par un parenchyme à parois épaissies, un peu lignifiées, et qui passe insensiblement au parenchyme du mésophylle. Les *faisceaux latéraux*, au nombre de 3 ou 4 de chaque côté et dont l'importance est beaucoup moindre que celle du faisceau central, ont la même composition; cependant le massif de fibres manque le plus souvent, seuls quelques faisceaux de la base en ont un.

OXALATE DE CALCIUM. — Il se présente dans la feuille de *Niederleinia* sous la forme de très petits oursins, rares près du sommet de la feuille, mais très nombreux à la base où l'on en trouve jusqu'à 3 par cellule : ils sont localisés au point de contact des deux tissus du mésophylle.

Gaine.

COUPE TRANSVERSALE. — *Une coupe transversale de la gaine faite immédiatement au-dessous du point de soudure des 2 feuilles opposées* (Pl. 3, fig. 5) et comparée à celle de la base de la feuille (Pl. 3, fig. 1) offre les caractères suivants. Les 2 sillons sont atténués et ne présentent plus que quelques poils. L'épiderme externe, continuation de l'épiderme de la face inférieure de la feuille, est plus développé que l'épiderme interne (c'est donc l'inverse de ce qui se passe dans la feuille) ; ses cellules sont maintenant à membranes aussi épaisses et aussi cutinisées que celles de la face interne ; on y trouve encore quelques glandes, moins nombreuses et moins enfoncées que sur la surface correspondante de la feuille mais identiques aux glandes de celle-ci ; les glandes de la face interne sont au niveau de l'épiderme ; les stomates disparaissent progressivement avec les sillons ; le mésophylle est toujours bifacial, mais le tissu palissadique se confine sur les faces latérales et le tissu lacuneux beaucoup moins méatique occupe les faces interne et externe : le faisceau médian a la même composition, mais le massif fibreux a considérablement augmenté et les petits massifs libéro-ligneux latéraux possèdent quelques fibres ; enfin, au point de soudure des deux feuilles opposées, les cellules parenchymateuses épaississent leurs parois et se sclérifient à la manière de celles qui entourent les faisceaux de la feuille ; les cristaux en oursin d'oxalate de calcium sont encore plus nombreux qu'à la base de la feuille et localisés vers la face interne. Remarquons à droite du dessin la forme de la scission déjà opérée entre les 2 feuilles.

Une autre coupe transversale faite à la base de la gaine (Pl. 3, fig. 6) présente avec celle ci-dessus et celle de la feuille des différences importantes : il n'y a plus trace de sillons, d'où disparition des poils et des stomates ; l'épiderme externe est toujours plus développé que l'épiderme interne, les cellules épidermiques sont à membrane moins épaisse et moins cutinisée ; les glandes font défaut sur les deux faces ; le mésophylle tend à perdre la structure bifaciale car le tissu palissadique se réduit à quelques cellules sur les faces latérales et le tissu lacuneux, beaucoup plus serré, occupe la plus grande partie de l'épaisseur de la gaine ; ils sont l'un et l'autre très réduits par suite de l'extension du système conducteur et du système de soutien ; celui-ci est très développé, on compte une centaine de fibres autour du massif libéro-ligneux central ; les faisceaux libéro-ligneux latéraux, réduits à deux, possèdent eux-mêmes un faisceau de fibres de 8-10 éléments chacun ; des fibres sont isolées au milieu du parenchyme et il en existe quelques-unes dans l'isthme de jonction des deux feuilles ; enfin le parenchyme à parois épaisses et sclérifiées augmente dans des proportions considérables.

EN RÉSUMÉ, de la comparaison entre la structure de la feuille et celle de la gaine, il ressort deux catégories de faits : 1° dans la gaine, la plante augmente la solidité de l'organe, qui diminuerait nécessairement avec la quantité de tissu, en substituant au parenchyme de la feuille un parenchyme à parois épaissies et sclérifiées et en augmentant le nombre et l'importance des massifs fibreux ; 2° il y a progressivement renversement dans la localisation des tissus lacuneux et palissadique ainsi que dans celle de l'oxalate de calcium.

Tige.

Coupe transversale.

ASPECT GÉNÉRAL. — La coupe transversale d'une tige jeune, au-dessous de la première ramification dichotonique,

(Pl. 3, fig. 11) est de forme quadrangulaire à sommets arrondis, et présente, du centre à la périphérie, 1 zone médullaire, 2 faisceaux ligneux, 2 faisceaux libériens, 2 faisceaux fibreux reliés par une file interrompue de fibres, un tissu de parenchyme lacuneux, une assise de liège et un épiderme. Etudions en détails chacune de ces parties.

ZONE MÉDULLAIRE CENTRALE (fig. 9, B). — Elle est de forme elliptique allongée et composée de cellules semblables à celles qui entourent les faisceaux libéro-ligneux de la feuille : elles sont en effet de forme très irrégulière, avec de nombreux prolongements, à parois épaisses et un peu lignifiées. Elles augmentent de grandeur du bois vers le centre. Celui-ci est occupé par une grande lacune axiale.

Bois. — Il est constitué par deux zones en forme de croissant, c'est-à-dire renflées au milieu et amincies aux extrémités, où elles sont à peine confluentes. Les vaisseaux du bois sont à contour polygonal : les plus près du centre sont plus petits et à lumen étroit, les plus éloignés sont beaucoup plus gros et à lumen large. Quelques cellules de parenchyme sont intercalées dans les éléments ligneux, elles sont particulièrement nombreuses aux extrémités des arcs où les vaisseaux sont rares, isolés et toujours petits. *Pas de rayons médullaires.*

LIBER. — Difficilement observable sur des matériaux secs et vieux il entoure le bois d'un anneau continu et est constitué par des éléments très petits, très irréguliers et à parois un peu épaissies.

FIBRES DE SCLÉRENCHYME. — Deux massifs importants et identiques à celui de la nervure médiane se trouvent vers la pointe des arcs ligneux. Ils sont reliés entre eux d'une manière tout à fait lâche par des massifs de fibres identiques, mais composés de quelques éléments seulement et allongés parallèlement au faisceau ligneux, ou par de simples fibres

isolées. L'ensemble apparaît comme une gaine assez souvent interrompue et entourant tout le liber.

La ZONE DE PARENCHYME CELLULOSIQUE qui fait suite au liber est identique à celui de la région médullaire. Il contient de très nombreux *cristaux en oursin*, identiques à ceux de la feuille et localisés vers la gaine fibreuse. Il est très lacuneux au milieu, plus compact au voisinage de la gaine de fibres et du liège.

LIÈGE. — Celui-ci est formé de 4 à 6 assises de cellules subérifiées sans caractères particuliers.

L'ÉPIDERME est mince, formé de cellules régulières, aplaties, à membrane externe plus épaisse et cutinisée. Il ne porte ni stomates, ni poils.

COUPE TRANSVERSALE *d'une tige plus âgée*. — Elle présente les différences suivantes. La forme générale tend à devenir circulaire par la formation de périderme. Le parenchyme de la zone médullaire diminue au profit de la lacune qui augmente. Le bois conserve sa structure en arc, mais les deux arcs confluent et augmentent sensiblement en importance. Les 2 faisceaux de fibres sont reliés par une gaine fibreuse ininterrompue. Le tissu parenchymateux devient plus serré, épaisit et sclérifie ses membranes au voisinage du liège. Le nombre des assises augmente sensiblement.

Coupe longitudinale.

La coupe longitudinale de la tige permet de vérifier les données de la coupe transversale, sans présenter de caractères particuliers.

Naissance des feuilles.

Les différentes fig. de la Pl. 3 permettent de l'étudier en détails.

La fig. 11 est la coupe transversale de la tige au-dessous

de la première division dichotomique et vers le milieu de l'entre-nœud. C'est celle que nous avons décrite plus haut.

Dans la fig. 10 les deux grands massifs fibreux s'éloignent du centre, quittent la zone de parenchyme et pénètrent légèrement dans le liège. Quelques éléments libéro-ligneux sont venus s'accoler au massif fibreux ; on en aperçoit quelques-uns coupés longitudinalement. Un îlot de parenchyme apparaît dans le liège : il formera le parenchyme de la gaine, puis celui de la feuille.

Dans la fig. 9, coupe de la tige à la naissance de la gaine des deux feuilles opposées, le massif fibreux est entièrement passé dans le liège : le parenchyme de la feuille a beaucoup augmenté.

Dans la fig. 8, le massif fibreux a pénétré dans le parenchyme de la feuille. On remarquera que le système libéro-ligneux de la tige s'est divisé en deux ; la partie de droite constituera le système libéro-ligneux de l'un des deux rameaux dichotomiques naissant à l'aisselle des feuilles en formation qui sont fertiles. Nous ne trouvons rien dans la partie gauche du dessin, et ce fait ne saurait nous étonner puisque la morphologie nous apprend que les deux rameaux dichotomiques ne se développent jamais simultanément ; l'étude attentive de la ramification montre en effet que l'un des deux est toujours plus développé que l'autre.

Dans la fig. 7, la scission s'opère entre les tissus de la tige et ceux de la feuille : des faisceaux libéro-ligneux latéraux apparaissent dans celle-ci. On ne trouve plus trace de coupe longitudinale de faisceaux libéro-ligneux passant dans la feuille : le passage est achevé, et il ne pourrait plus y en avoir puisqu'il y a solution de continuité entre les deux organes.

Dans la fig. 6, la gaine est nettement différenciée et n'a plus aucun point de contact avec la tige que nous n'avons indiquée que par la trace de son contour externe.

Les figures suivantes (fig. 5 à 1), déjà étudiées, permettent

de se rendre compte des coupes que l'on obtient en se rapprochant du sommet de l'une des deux feuilles dont nous avons suivi l'évolution.

GENRE II. — HYPERICOPSIS Boissier.

Vesque : *Cont. hist. syst. feuille Caryop.*, *Ann. sc. nat.*, 6^e sér., p. 125 (1883). — Niedenzu, in Engler : *Die nat. Pfl.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289 (1895). — W. L. Bray : *Geog.*

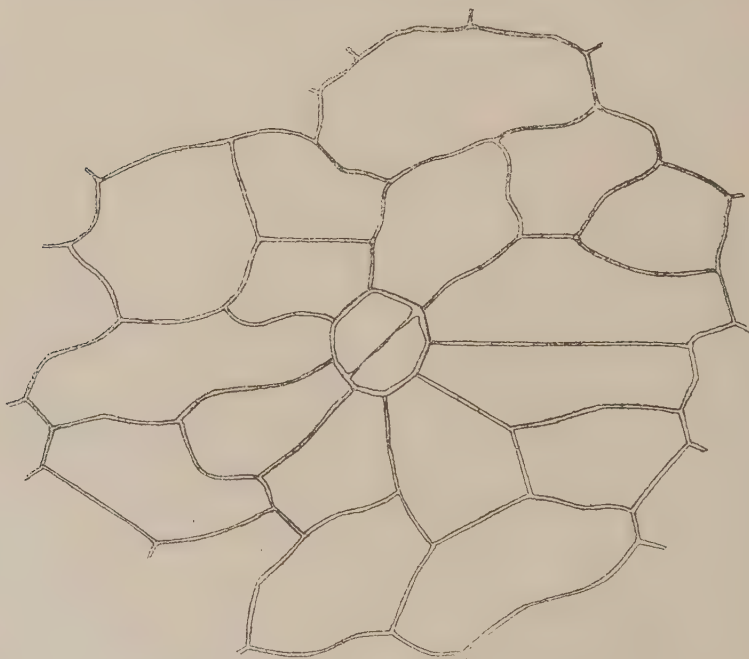


Fig. 10. — Epiderme de la face supérieure de la feuille de *Hypericopsis persica* cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

distrib. Frank., *Engl. Bot. Jahrb.*, B¹ 24. p. 395 (1898). — Solereder : *Syst. Anat. Dicotyl.*, Hauptb., p. 119 (1898-1899) ; *Ergänzungsband*, passim (1908).

FIG. — Il n'a rien été publié au point de vue anatomique sur le genre *Hypericopsis*.

HYPERICOPSIS PERSICA Bois.

BIBLIOG., celle du genre.

Feuille.*Etude de l'épiderme en vue plane.*

EPIDERME DE LA FACE SUPÉRIEURE (fig. 10). — Cellules épidermiques grandes, atteignant 110 μ de longueur sur 35 de

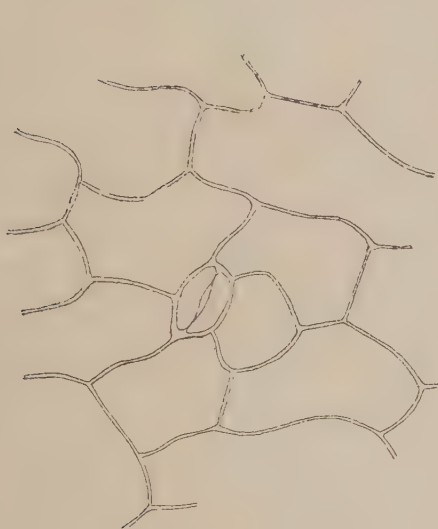


Fig. 11. — Un des rares stomates de l'épiderme de la face supérieure de la feuille de *Hypericopsis persica*. Gr. 400.

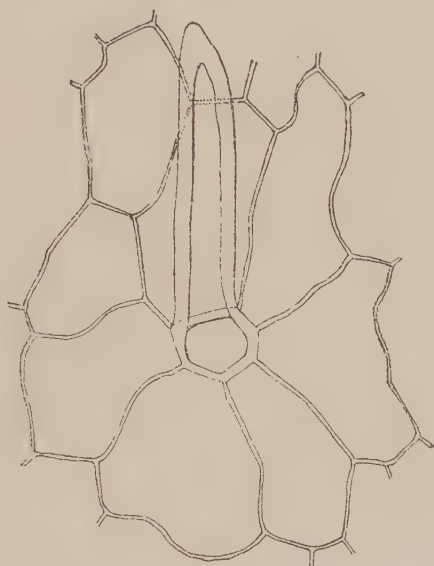


Fig. 12. — Poil unicellulaire de la face supérieure de la feuille de *Hypericopsis persica*. Gr. 400.

largeur, polygonales, irrégulières, quelquefois isodiamétriques, souvent allongées, mais leur grande dimension sans orientation déterminée, à contours rectilignes mais le plus souvent un peu sinueux, à membrane un peu épaisse : très rares stomates (fig. 11), mais présentant des glandes sécrétrices ; celles-ci peu nombreuses, environ 8-10 par mm^2 , sans orientation par rapport aux axes de la feuille, jamais appairées, non localisées mais également réparties sur

toute la surface supérieure de la feuille, peu enfoncées dans le tissu de celle-ci, entourées de cellules épidermiques semblables aux autres mais un peu plus allongées et disposées en une rosette plus ou moins régulière de 6-8 éléments, de grandeur assez constante avec un diamètre moyen de $35\ \mu$; poils unicellulaires rares (fig. 12), également répartis sur toute la surface quoique un peu plus nombreux sur la marge. réguliers, larges, courts, à peine obtus, à lumen égal à la moitié du diamètre, leur cellule de base polygonale

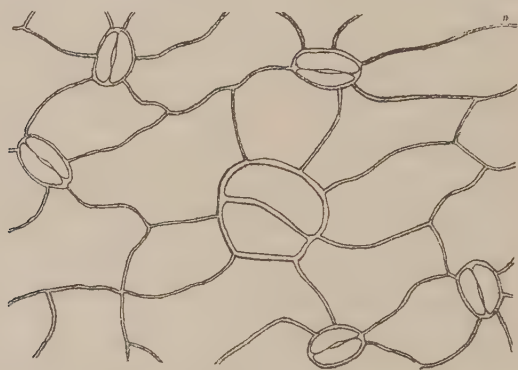


Fig. 13. — Epiderme de la face inférieure de la feuille de *Hypericopsis persica* : cellules épidermiques, stomates et glande. Gr. 400.

et assez semblable à l'orifice d'une glande mais plus petite, et entourée comme celui-ci d'une rosette de cellules ; pas de cristaux.

EPIDERME DE LA FACE INFÉRIEURE (fig. 13). — Cellules épidermiques plus petites que celles de la face supérieure, atteignant au plus de 60 à 70 μ de longueur, très irrégulières mais un peu allongées, à contours courbes et très nettement sinueux, à membrane mince ; nombreux stomates, de 50 à 60 par mm^2 , petits, également répartis sur toute la face inférieure de la feuille, disposés sans ordre, la fente sans orientation par rapport aux axes de la feuille, entourés de 5-6 cellules épidermiques semblables aux autres ; glandes

secrétrices identiques à celles de la face supérieure, mais moins nombreuses, environ 3-4 par mm^2 ; poils comme ceux de la face supérieure, mais beaucoup plus nombreux et plus courts; pas de cristaux en oursins.

Etude de la coupe transversale.

FORME GÉNÉRALE. — La feuille d'*Hypericopsis* (fig. 14, A) est plane, à marge à peine révolutée, sa largeur est

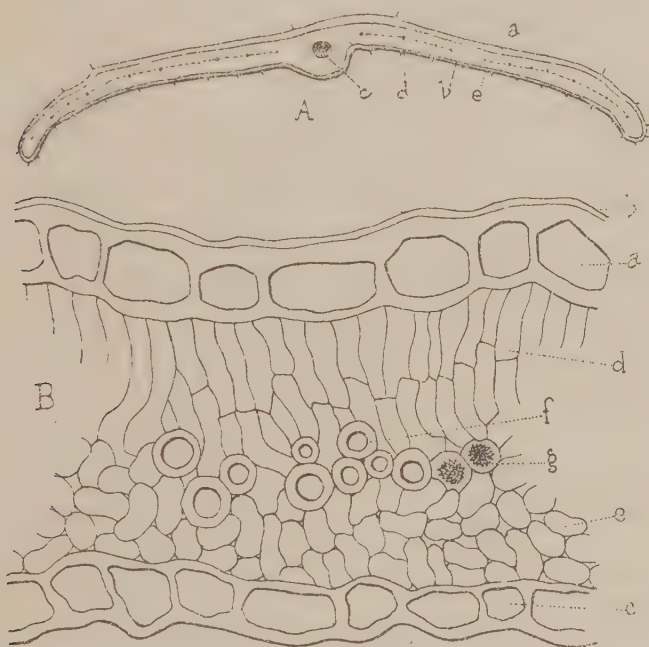


Fig. 14. — A. Schéma de la coupe transversale de la feuille de *Hypericopsis persica*. a, épiderme supérieur; b, épiderme inférieur; c, faisceau libéro-ligneux médian; d, faisceau latéral; e, limite des tissus palissadique et lacuneux. Gr. 34. — B. Coupe transversale de la feuille de *H. persica* entre la nervure médiane et la marge. a, cellule de l'épiderme supérieur; b, cuticule; c, cellule de l'épiderme inférieur; d, tissu palissadique; e, tissu lacuneux; f, vaisseau ligneux; g, cristal en oursin d'oxalate de calcium (Les poils n'ont pas été figurés). Gr. 400.

environ 20 fois plus grande que son épaisseur. La coupe transversale présente un épiderme supérieur bien développé et fortement cutinisé, un mésophylle bifacial et un épiderme inférieur très irrégulier.

EPIDERMÉE SUPÉRIEURE (fig. 14, B et 15). — Cellules épidermiques très grandes, de forme et de dimensions très variables ; contours, les latéraux assez souvent rectilignes, parfois sinueux, les inférieurs courbes ou légèrement

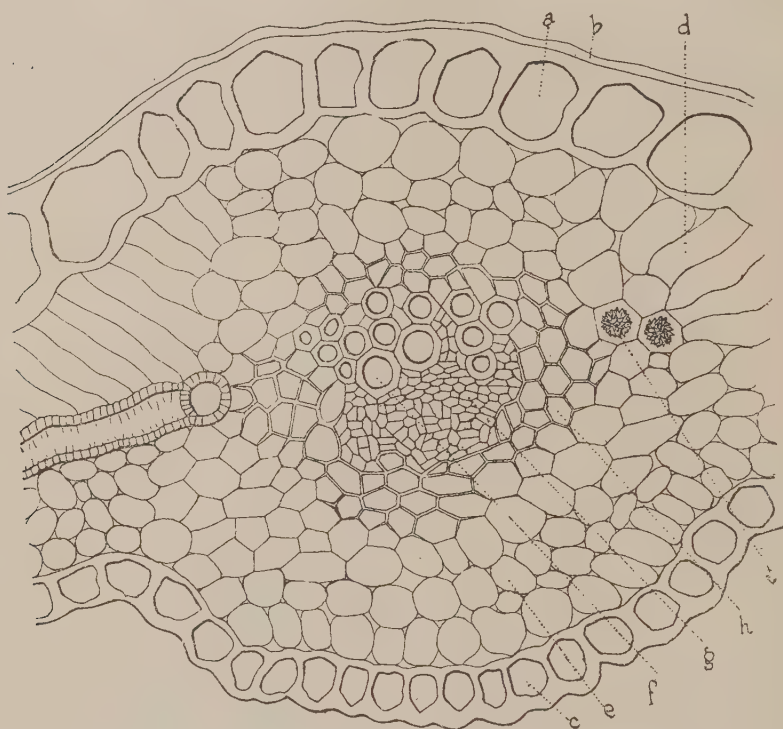


Fig. 15. — Coupe transversale de la feuille de *Hypericopsis persica* au niveau de la nervure médiane. a, cellule de l'épiderme supérieur ; b, cuticule ; c, cellule de l'épiderme inférieur ; d, tissu palissadique ; e, tissu lacuneux ; f, bois ; g, liber ; h, gaine de cellules à membrane épaissie et lignifiée ; i, oursin d'oxalate de calcium. (Les poils n'ont pas été figurés.) Gr. 400.

sinueux, les supérieurs sinueux, bombés ou en angle très obtus ; toutes les membranes épaissies, la membrane supérieure est de plus fortement cutinisée ; poils mécaniques simples prolongements des cellules épidermiques, très rares, longs et pouvant atteindre 200 μ , rectilignes ou rarement courbés, cylindriques ou rarement un peu étranglés à la

base et alors légèrement en massue, toujours à parois presque aussi épaisses que celles des cellules épidermiques adjacentes et cutinisées comme elles ; quelques rares stomates (fig. 16), les cellules stomatiques très petites par



Fig. 16. — Stomate de la face supérieure de la feuille de *Hypericopsis persica* coupé transversalement. Gr. 400.

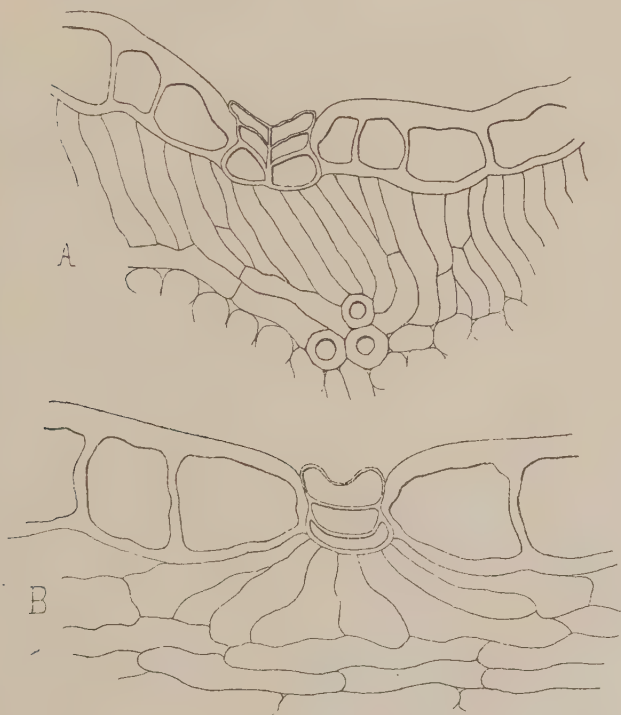


Fig. 17. — Coupes transversales de la feuille de *Hypericopsis persica*. — A. Epiderme supérieur avec glande en coupe transversale. — B. Epiderme supérieur avec glande en coupe longitudinale. Gr. 400.

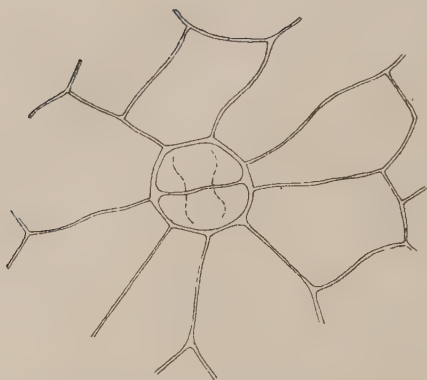


Fig. 18. — Traces en vue plane des dépressions de la membrane externe des cellules sécrétrices d'une glande épidermique de *Hypericopsis persica*. Gr. 400.

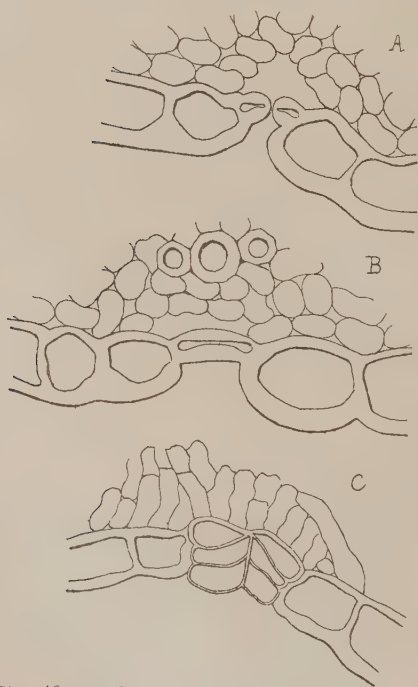


Fig. 19. — Coupes transversales dans la partie inférieure de la feuille de *Hypericopsis persica*. — A. Stomate en coupe transversale. — B. Stomate en coupe longitudinale. — C. Glande en coupe transversale. Gr. 400.

rapport aux cellules épidermiques, de même réfringence, placées au niveau de l'épiderme (toutes conditions qui les ont fait échapper à l'observation de nos devanciers), à parois très épaisses et à lumen très petit, à chambre sous-stomatique spacieuse ; glandes peu nombreuses ; leur coupe transversale (fig. 17, A) et leur coupe longitudinale (fig. 17, B) montrent qu'elles sont dans l'ensemble identiques à celles du genre *Niederleinia* et se composent comme elles d'un complexe de 6 cellules dont 4 cellules sécrétrices et 2 cellules annexes. Notons donc simplement leurs différences essentielles : elles ne sont pas situées au fond de dépressions très profondes, mais au niveau même de l'épiderme ; leurs dimensions sont sensiblement plus petites (largeur de la coupe transversale $35\ \mu$, largeur de la coupe longitudinale $35\ \mu$ environ) ; la membrane externe des cellules sécrétrices

externes n'est pas rectiligne mais présente le plus souvent en coupe transversale un sinus assez prononcé, et en coupe longitudinale une dépression bien nette dont on aperçoit les traces en vue plane, traces qui pourraient faire croire à une division transversale de chacune des cellules sécrétrices externes (fig. 18) : les 2 cellules sécrétrices externes sont un peu plus grandes que les 2 cellules sécrétrices internes et débordent souvent légèrement sur les cellules épidermiques sousjacentes dont elles épousent les formes ; les 2 cellules annexes sont de dimensions sensiblement plus grandes que les cellules sécrétrices internes ; toutes les membranes sont plus minces que chez *Niederleinia*.

EPIDERME INFÉRIEUR (fig. 14, B ; 15 ; 19, A, B, C). — Cellules épidermiques beaucoup plus petites que celles de l'épiderme supérieur, encore plus inégales de forme et de dimensions, leurs contours très irréguliers, leurs membranes toutes épaisses mais proportionnellement moins que celles de l'épiderme supérieur, membrane externe un peu entuinée : poils comme ceux de la face supérieure, mais plus courts et beaucoup plus nombreux : pas de cristaux d'oxalate de calcium : stomates nombreux, disposés sans ordre et sans direction par rapport aux axes de la feuille, à cellules stomatiques et à chambre sous-stomatique comme ceux de la face supérieure, mais pour ainsi dire inversement placés : légèrement enfoncés et de telle sorte que les cellules stomatiques se trouvent au niveau de la membrane interne des cellules épidermiques (fig. 19, A, coupe transversale, et fig. 19, B, coupe longitudinale) : glandes épidermiques comme celles de la face supérieure (fig. 19, C) et entourées d'un tissu sous-jacent intermédiaire entre le tissu palissadique de la face supérieure et le tissu lacuneux de la face inférieure.

Le mésophylle est bifacial, et non subcentrique comme l'indique Vesque.

TISSU PALISSADIQUE (fig. 14). — Il occupe exactement la moitié de l'épaisseur de la feuille. Il est localisé à la face supérieure, particulièrement bien développé vers la marge et se continue sur une partie assez considérable de la face inférieure, mais il est interrompu en face du faisceau de la nervure médiane (fig. 15). Dans l'ensemble, il est régulier, composé d'une assise de cellules et souvent de deux par dédoublement au moyen de cloisons transversales : ses cellules sont assez régulières, à contours sinueux plutôt que rectilignes, souvent étranglées, sans méats, et souvent aussi disposées obliquement par rapport au bord de la feuille.

TISSU LACUNEUX. — Il est localisé à la face inférieure, et composé de cellules de parenchyme à parois minces, arrondies, présentant de larges méats.

SYSTÈME LIBÉRO-LIGNEUX. — Il n'a d'importance que dans la *nervure médiane* légèrement proéminente sur les deux faces de la feuille et un peu plus sur la face inférieure. Il comprend de 15 à 20 vaisseaux ligneux à contour arrondi ou polygonal et à grand lumen. Le liber est bien développé et l'ensemble du système libéro-ligneux est entouré, comme d'une gaine, de 2 ou 3 assises de cellules de parenchyme à parois épaissies et légèrement lignifiées comme dans *Niederleinia* : mais il n'y a pas de faisceaux de fibres sclérifiées comme il en existe dans ce dernier genre. Ces cellules de parenchyme sont elles-mêmes entourées de toutes parts par des cellules de parenchyme à parois minces, polygonales, grandes. Sous l'épiderme supérieur se trouvent 1-2 assises de cellules de parenchyme arrondies, beaucoup plus grandes que celles du parenchyme lacuneux de la feuille et remplaçant le tissu palissadique : sous l'épiderme inférieur ces cellules sont généralement allongées. — *Les faisceaux latéraux*, au nombre d'une vingtaine de chaque côté, sont beaucoup plus petits. Ils comprennent seulement 3 ou 4 éléments ligneux, quelques éléments libériens, jamais de fibres sclérifiées ni de

gaine de parenchyme épaissi et sclérifié. Le tissu palissadique n'y est jamais interrompu comme en face du faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane.

OXALATE DE CALCIUM. — Il se présente dans la feuille d'*Hypericopsis* comme dans celle de *Niederleinia* sous forme de cristaux en oursins, assez volumineux et toujours localisés au point de contact des deux tissus du mésophylle, c'est-à-dire vers le centre de la feuille.

LA COUPE LONGITUDINALE de la feuille d'*Hypericopsis* ne présente rien de particulier ; elle ne fait que corroborer les renseignements fournis par la coupe transversale et en particulier l'absence totale de fibres sclérifiées.

Pétiole.

COUPE TRANSVERSALE. — Une coupe transversale du pétiole faite un peu au-dessous du passage dans la feuille (fig. 20, A) et comparée à la coupe transversale de celle-ci, présente les caractères suivants. — Les cellules de l'épiderme supérieur diminuent de grandeur et sont beaucoup moins cutinisées ; par contre, celles de l'épiderme inférieur augmentent sensiblement et se cutinisent fortement ; les deux épidermes présentent donc une disposition inverse de celle de la feuille ; dans le même ordre d'idées, notons que la partie supérieure du pétiole correspondant à la partie saillante de la nervure médiane de la feuille s'aplatit, et tend à devenir concave pour entourer la tige, tandis que la partie inférieure devient très proéminente. Un faisceau libéro-ligneux composé d'une vingtaine de vaisseaux ligneux et d'un liber bien développé occupe le centre de la coupe ; il est entouré d'une gaine de cellules de parenchyme à parois épaissies et légèrement lignifiées qui se continue par un parenchyme à parois minces et cellulósiques ; pas de tissu palissadique ; de chaque côté du faisceau médian se trouvent 2 faisceaux latéraux beaucoup moins importants : pas de fibres

sclérifiées : pas de glandes sur les deux faces ; stomates très rares et seulement à la face supérieure ; poils moins nombreux, réduits à des papilles et localisés principalement sur la face supérieure ; cristaux en oursins disséminés dans tout le parenchyme.

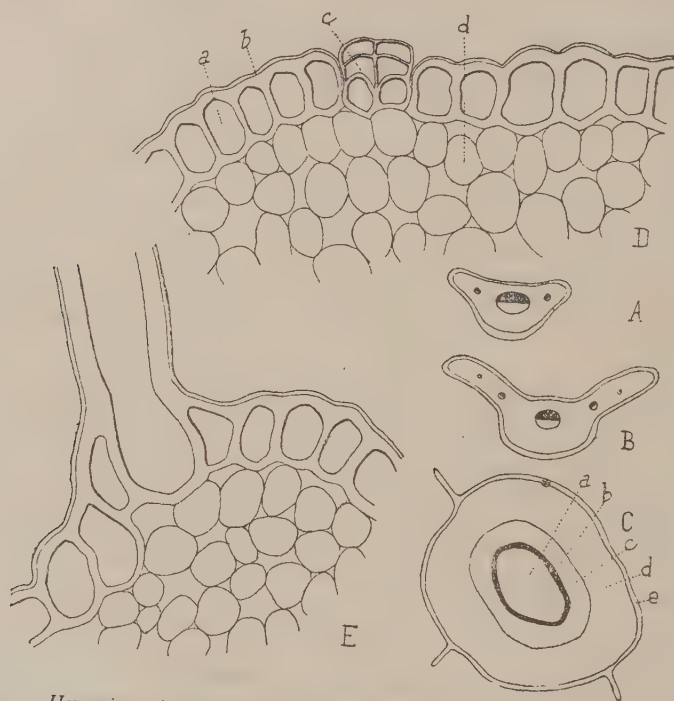


Fig. 20. — *Hypericopsis persica*. — Schémas de la coupe transversale du pétiole. A, près du limbe ; B, près de la tige. — C. Schéma de la coupe transversale d'une tige jeune. a, moelle ; b, bois ; c, liber ; d, écorce ; e, épiderme avec poils et glande. — D. Partie de la coupe transversale de la tige. a, cellule épidermique ; b, cuticule ; c, glande ; d, écorce. — E. Insertion d'un poil épidermique dans la tige jeune. — A, B et C grossis 34 ; D et E grossis 400.

En résumé, une structure presque identique à celle de la nervure médiane de la feuille.

Une autre coupe transversale du pétiole faite près de l'insertion sur la tige (fig. 20, B) présente avec la précédente les différences suivantes : l'épiderme inférieur est beaucoup plus développé que l'épiderme supérieur : le faisceau libéro-

ligneux médian est plus important ; il n'y a plus qu'un faisceau latéral très petit ; la gaine de parenchyme à parois épaisses remplace partout le parenchyme cellulosique ; ni fibres, ni glandes, ni stomates, ni poils, mais toujours des cristaux dispersés sans ordre dans tout le parenchyme.

Tige.

Coupe transversale.

ASPECT GÉNÉRAL. — La coupe transversale *de la tige jeune*, effectuée au milieu de l'un des deux rameaux de la dernière division dichotomique, est de forme circulaire, un peu aplatie, assez irrégulière (fig. 20, C). Elle présente, du centre à la périphérie : une zone médullaire, un anneau de vaisseaux ligneux, un anneau libérien, une zone corticale parenchymateuse, enfin un épiderme bien développé.

LA ZONE MÉDULLAIRE CENTRALE, de forme circulaire un peu aplatie, est composée de cellules parenchymateuses arrondies, à parois légèrement épaissies, très grandes au centre, mais diminuant de grandeur en s'en éloignant pour devenir très petites au voisinage du bois, et présentant de grands méats surtout vers le centre.

L'ANNEAU DE VAISSEAUX LIGNEUX est interrompu et constitué par des vaisseaux isolés, rarement groupés par 3-4 éléments disposés en files, à contour polygonal, très petits vers le centre avec un lumen très étroit, plus grands ensuite et à lumen large. Ils sont plongés dans du parenchyme cellulosique à parois légèrement épaissies. Pas de rayons médullaires proprement dits.

L'ANNEAU LIBÉRIEN également interrompu, est constitué par des groupes de quelques éléments très petits, très irréguliers, noyés dans du parenchyme cellulosique constitué par des cellules polygonales ou arrondies, à parois légèrement épaissies, d'abord très petites, puis insensiblement plus grandes jusqu'à atteindre la grandeur des cellules de la zone corticale.

ECORCE. — Elle comprend 5 ou 6 rangs de grandes cellules semblables à celles de la moelle (fig. 20, 4) : des oursins d'oxalate de calcium, sans localisation apparente, remplissent quelques-unes de ces cellules.

EPIDERME (fig. 20, D). — Il est formé de cellules assez grandes, allongées radialement, assez irrégulières, à membranes toujours épaissies, surtout la membrane supérieure, laquelle est recouverte d'une épaisse couche de cutine.

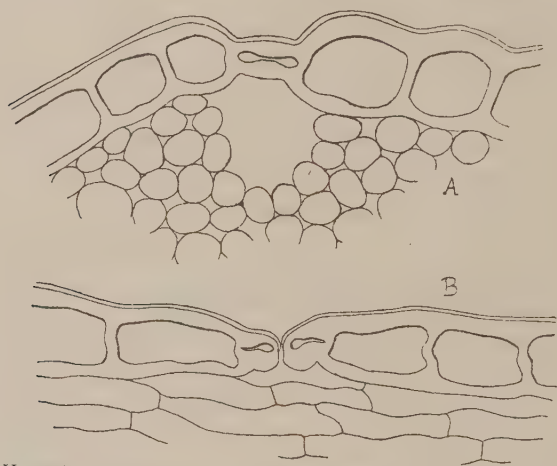


Fig. 21. — *Hypericopsis persica*. — A. Coupe transversale de la tige avec stomate en coupe longitudinale. — B. Coupe longitudinale de la tige avec stomate en coupe transversale. — A et B grossis 400.

Quelques cellules épidermiques sont prolongées en poils mécaniques (fig. 20, E) identiques à ceux de la feuille. Enfin l'épiderme possède des glandes semblables à celles de la feuille mais un peu plus petites et placées au niveau de l'épiderme (fig. 20, D). On y trouve quelques rares stomates (fig. 21, A) mais pas de cristaux.

COUPE TRANSVERSALE d'une tige un peu plus âgée, faite au-dessous de la dernière division dichotomique. Elle présente les différences suivantes. Sa forme générale (fig. 22) tend à devenir circulaire mais elle possède des sillons nombreux et

profonds. Les cellules de la moelle se désagrègent, une lacune axiale s'établit à leurs dépens, et des cristaux en oursins en remplissent un grand nombre. Les éléments libéro-ligneux forment maintenant un anneau ininterrompu et ne sont plus séparés que par quelques cellules parenchymateuses. Entre la gaine de parenchyme qui fait suite à l'anneau libéro-ligneux et le tissu cortical, est venu s'interposer un anneau continu de sclérenchyme. Il est constitué par 1 ou 2 rangs de fibres à contour polygonal, allongées dans le sens du rayon de la tige, à parois assez peu épaissies et à grand lumen. Dans l'écorce, les cellules de parenchyme épaississent leurs parois et contiennent très souvent des cristaux en oursins localisés surtout au voisinage de l'anneau fibreux. L'épiderme est également à parois plus épaissies ; il a toujours glandes et poils et quelques rares stomates.

Dans la coupe d'une *tige plus âgée*, pratiquée à environ 15 cm. du sommet, ces différences s'accroissent davantage. La moelle a totalement disparu pour faire place à une grande lacune centrale ; seules subsistent les cellules parenchymateuses très petites du voisinage du bois. L'anneau ligneux

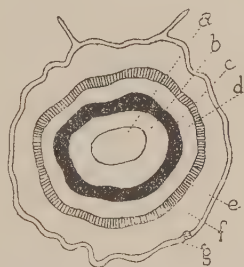


Fig. 22. — Schéma de la coupe transversale d'une tige âgée d'*Hypericopsis persica*. a, lacune centrale ; b, moelle ; c, bois ; d, liber ; e, anneau de fibres ; f, écorce ; g, épiderme avec glande et poils. Gr. 34.

ininterrompu contient maintenant de très grands vaisseaux plongés dans un parenchyme entièrement lignifié. Les parois des éléments du liber sont de même épaissies. L'anneau de sclérenchyme comprend 3-4 assises de fibres à contours arrondis, à parois très épaissies et à lumen excessivement petit. Les cellules de l'écorce deviennent très irrégulières, présentent de nombreux méats et épaississent leurs parois. L'épiderme ne présente pas de modifications sensibles.

Coupe longitudinale.

La coupe longitudinale de la tige permet de constater l'allongement axial très prononcé des divers éléments vus en coupe transversale : cellules de l'épiderme, de l'écorce, cellules libériennes, ligneuses et médullaires. La fig. 21, B en rend compte en ce qui concerne l'épiderme et l'écorce. Elle contient un des rares stomates de la tige vu en coupe transversale.

Racine.

LA COUPE TRANSVERSALE d'une racine âgée, la seule que nous ayons pu étudier, présente : un cylindre central formé de vaisseaux du bois, les uns très petits, les autres très grands, peu nombreux et plongés dans des cellules ligneuses

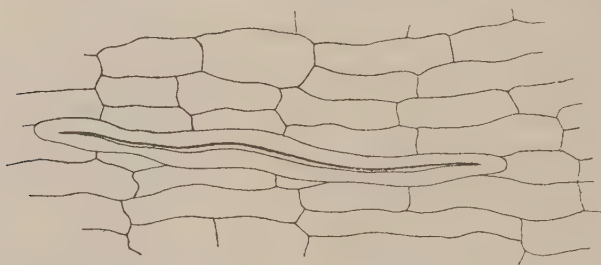


Fig. 23. — Fibre de sclérenchyme dans la coupe longitudinale de la racine d'*Hyperrhiza persica*. Gr. 250.

à lumen très petit, mais pas de rayons médullaires ; un anneau libérien continu : une écorce formée de cellules de parenchyme à parois légèrement épaissies, d'abord très petites, polygonales, régulières, serrées, sans méats, puis très grandes, irrégulières, contenant des fibres de sclérenchyme isolées, ou par groupes de 2 ou 3, disposées sans ordre dans tout le tissu, et de nombreux cristaux en oursins ; une assise très irrégulière de tissu subérifié, en partie exfoliée, constituée par 5 ou 6 rangs de cellules aplaties.

LA COUPE LONGITUDINALE de la racine permet de constater l'allongement de tous les éléments des différents tissus dans le sens axial, et de préciser la forme des éléments fibreux mentionnés dans la coupe transversale (fig. 23).

GENRE III. — BEATSONIA Roxburgh.

Vesque : *Cont. hist. syst. feuille Caryop.*, *Ann. sc. nat.*, 6^e sér., t. 15, p. 119 (1883). — Solereder : *Holzstruktur*, p. 73 (1885) : *Syst. Anat. Dicotyl.*, Hauptb., p. 119 (1898-1899) : *Ergänzungsbl.*, passim (1908). — Niedenzu, in *Engl. : Die nat. Pflanz.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289 (1895). — W. L. Bray : *Geog. distrib. Frank.*, *Engl. bot. Jahrb.*, t. 24, p. 395 (1898).

FIG. — Aucune figure n'a été publiée concernant l'anatomie du genre *Beatsonia*.

BEATSONIA PORTULACIFOLIA Roxb.

BIBLIOG., celle du genre.

Feuille.

Etude de l'épiderme en vue plane.

ÉPIDERME DE LA FACE SUPÉRIEURE (fig. 24). — Cellules épidermiques très grandes, atteignant 150 μ de longueur et 60 μ de largeur, polygonales, très irrégulières, quelquefois isodiamétriques, le plus souvent allongées, mais leur plus grande dimension sans rapport avec le grand axe de la feuille, à contours courbes ou sinueux, à membrane mince : pas de stomates ; mais présentant des glandes sécrétrices à orifice circulaire de 40 à 50 μ de diamètre, ou légèrement polygonal, peu nombreuses, sans orientation définie, jamais paires, non localisées, insérées au niveau de l'épiderme, entourées de cellules épidermiques semblables aux autres mais un peu allongées et disposées en une rosette plus ou moins régulière de 5 à 7 éléments, de grandeur constante : poils très rares et très petits ; pas de cristaux en oursins.

(ceux que l'on aperçoit dans les préparations appartiennent aux tissus sous-jacents, comme le montrera la coupe transversale).

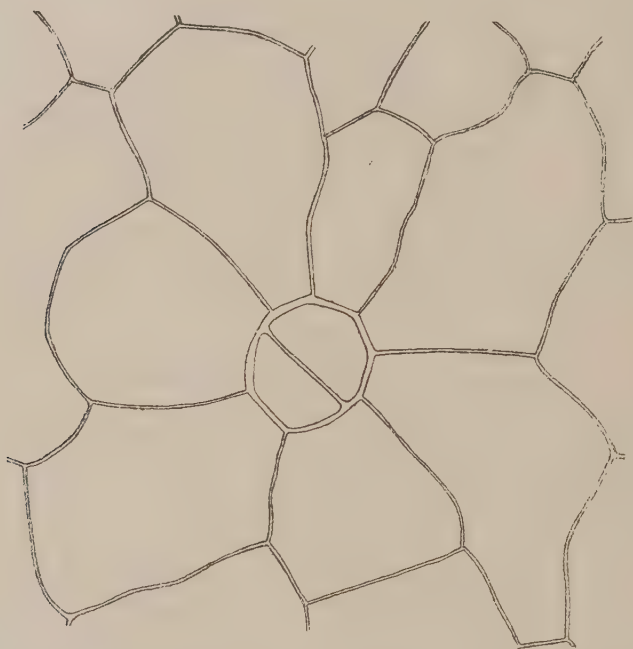


Fig. 24. — Epiderme de la face supérieure de la feuille de *Beatsonia portulacifolia* : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

EPIDERME DE LA FACE INFÉRIEURE (fig. 25) . — Cellules épidermiques beaucoup plus petites que celles de la face supérieure, très irrégulières, à contours très sinueux, à membrane mince ; stomates très nombreux, disposés sans ordre mais également répartis sur toute la surface de la feuille, leur ostiole sans orientation par rapport aux axes de celle-ci, elliptiques, leurs dimensions : 25-30 μ sur 15-20 μ , permettent de les distinguer facilement des glandes ; celles-ci identiques à celles de la face supérieure ; poils comme sur

la face supérieure, mais moins rares, simples prolongements d'une cellule épidermique beaucoup plus petite que les autres : pas de cristaux.



Fig. 25. — Epiderme de la face inférieure de la feuille de *Beatsonia portulacifolia* : cellules épidermiques, glande, stomates, poils couchés sur l'épiderme et trace de poil brisé au niveau de l'épiderme. Gr. 400.

Etude de la coupe transversale.

FORME GÉNÉRALE. — Une coupe transversale, faite *au milieu d'une feuille plane* (fig. 26, A), montre que celle-ci est mince, épaisse à peine de 0,2 mm. ; sa largeur est au moins 15 fois plus grande que son épaisseur. Elle est légèrement convexe du côté de la tige, avec une marge à peine révolutée ; la nervure médiane n'y est proéminente ni à la face supérieure, ni à la face inférieure : elle ne le devient à la face inférieure, et encore que légèrement, seulement vers la base de la feuille.

Une coupe transversale, faite *au milieu d'une feuille dite globulense*, est aussi mince que celle d'une feuille plane. Le nom de feuille charnue qui lui a été souvent donné repose

sur une illusion due aux marges fortement révolutes. Elle présente les mêmes caractères que la feuille dite plane.

Une série de coupes transversales, pratiquées du sommet de la feuille vers la base, permet de se rendre compte du mode d'enroulement et de la structure de la partie supérieure dont l'étude simplement morphologique ne donne qu'une idée imparfaite.

Très près du sommet les bords de la feuille sont entièrement soudés, et la coupe, de forme elliptique (fig. 26, B),

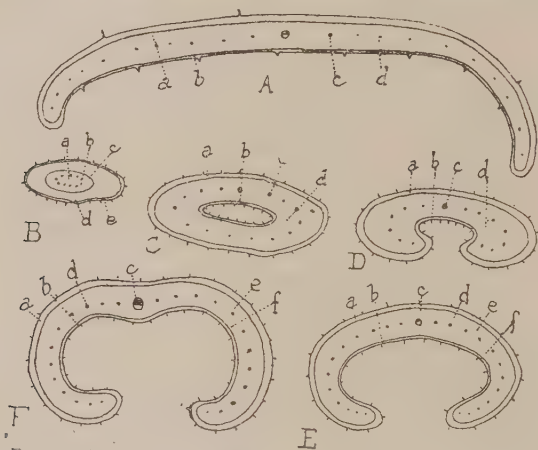


Fig. 26. — *Beatsonia portulacifolia*. — A. Schéma de la coupe transversale d'une feuille plane. a, épiderme supérieur; b, épiderme inférieur; c, faisceau libéro-ligneux médian; d, faisceau latéral. — B à E. schémas de la coupe transversale d'une feuille globuleuse. — B. Coupe très près du sommet. a, parenchyme central; b, faisceau libéro-ligneux; c, parenchyme à petites cellules; d, parenchyme à grandes cellules; e, épiderme avec poils. — C. Coupe un peu plus bas. a, épiderme externe; b, épiderme interne; c, faisceau libéro-ligneux; d, mésophylle bifacial. — D. Coupe au moment où le sillon devient visible. Mêmes lettres. — E. Coupe au milieu de la feuille. a et b, épidermes; c et d, faisceaux libéro-ligneux médian et latéral; e et f, tissus palissadique et lacuneux. — F. Coupe à la base de la feuille. La nervure médiane est légèrement saillante. Mêmes lettres. Gr. 34.

à l'aspect d'une coupe de tige. On y distingue, au centre, une zone parenchymateuse à grandes cellules, ensuite un anneau interrompu de vaisseaux ligneux accompagnés de quelques éléments libériens, puis une zone de parenchyme à petites cellules, suivie d'une zone à grandes cellules qui se continue jusqu'à l'épiderme à très petites cellules et portant

de nombreux poils. On n'y trouve point trace de différenciation en tissu palissadique et en tissu lacuneux.

Un peu au-dessous du sommet (fig. 26, C), la forme générale de la coupe restant la même, ces deux tissus sont nettement différenciés : on y distingue un épiderme externe à grandes cellules, un épiderme interne à petites cellules, et un mésophylle nettement bifacial.

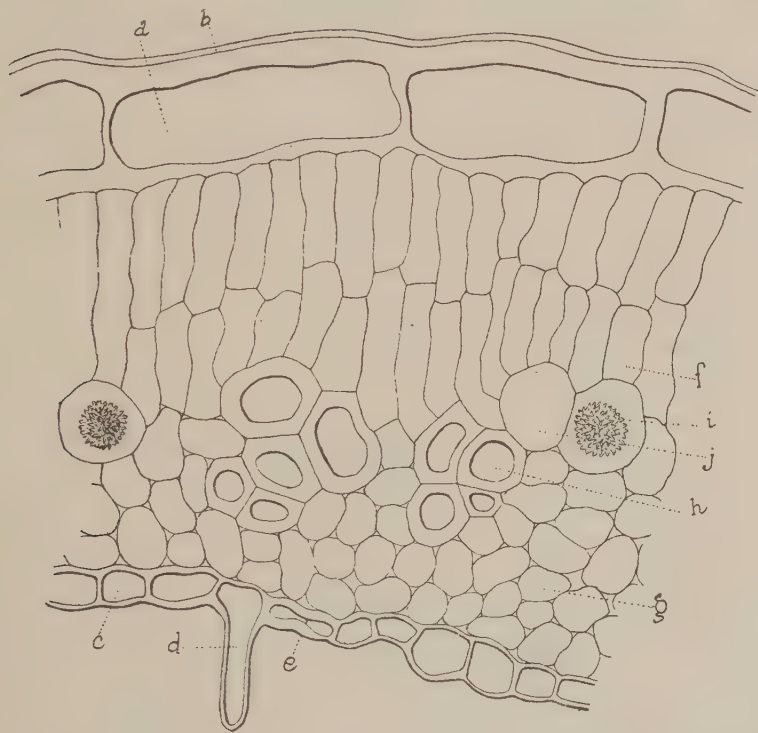


Fig. 27. — Coupe transversale de la feuille de *Beatsonia portulacifolia* entre la marge et la nervure médiane. a, cellule de l'épiderme supérieur; b, cuticule; c, cellule de l'épiderme inférieur; d, poil; e, stomate en coupe longitudinale; f, tissu palissadique; g, tissu lacuneux; h, bois; i, oursin d'oxalate de calcium; j, cellule vide de son cristal. Gr. 400.

Plus bas (fig. 26, D), une scission s'est opérée à la partie inférieure de la feuille, et la forme de la coupe se rapproche de sa forme habituelle ; seuls les épaisissements latéraux subsistent.

La fig. 26, E est l'image de *la coupe au milieu de la feuille* : c'est celle que nous étudierons en détails pour les raisons indiquées plus haut.

A la base de la feuille (fig. 26, F), la coupe montre que

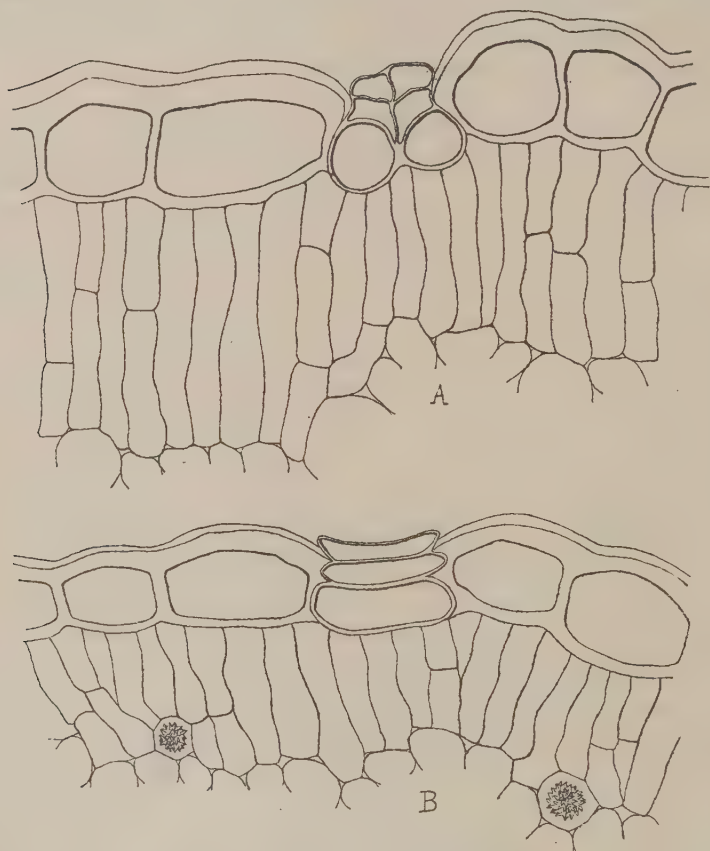


Fig. 23. — Coupe transversale de la feuille de *Beatsonia portulacifolia*. — A. Epiderme supérieur cutinisé, glande en coupe transversale et tissu palissadique. — B. Epiderme supérieur cutinisé, glande en coupe longitudinale et tissu palissadique avec cristaux d'oxalate de calcium. Gr. 400.

la nervure médiane est légèrement saillante à la partie inférieure avec un léger sinus à la partie supérieure.

Qu'on étudie une feuille plane ou une feuille globuleuse, leur structure anatomique est la même : un épiderme supé-

rieur très développé, un mésophylle bifacial et un épiderme inférieur relativement réduit.

EPIDERME SUPÉRIEUR (fig. 27). — Cellules épidermiques en général grandes, un peu allongées, mais de dimensions variables, à contours latéraux rectilignes, les supérieurs et les inférieurs sinueux ou en arc de cercle : membranes latérales et inférieures peu épaisses, les supérieures très épaisses

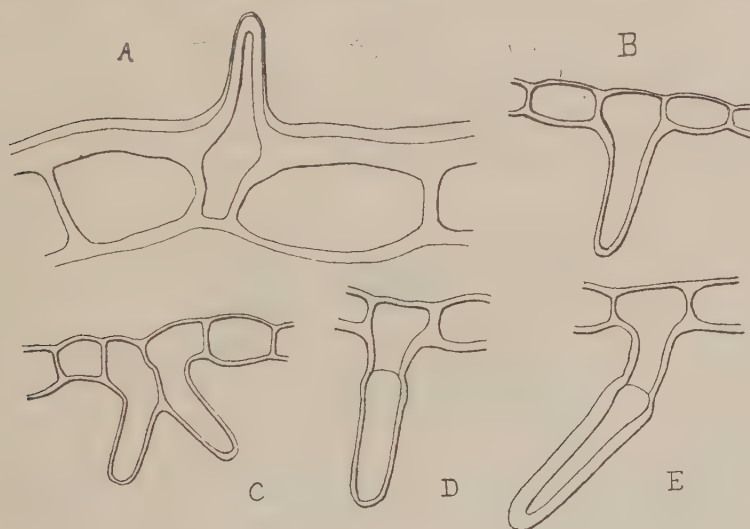


Fig. 29. — Poils de *Beatsonia portulacifolia*. — A. Poil de la face supérieure. — B. Poil habituel des Frankéniacées. — C. Poils appairés. — D et E. Poils cloisonnés. Gr. 400.

et fortement cutinisées : poils mécaniques (fig. 29, A), simples prolongements d'une cellule épidermique beaucoup plus petite que les autres, unicellulaires, rares, courts, dressés, cylindriques ou légèrement coniques, à sommet arrondi, à membrane très épaisse et cutinisée, à lumen étroit : pas de stomates ; pas de cristaux ; mais des glandes pareilles à celles des deux genres déjà étudiés (fig. 28, A, en coupe transversale, et 28, B, en coupe longitudinale), peu nombreuses, non placées au fond de profondes dépressions comme dans *Niederleinia*, mais au niveau de l'épiderme comme dans

Hypericopsis, avec leurs quatre cellules sécrétrices à contours sinueux, leurs deux cellules annexes très grandes, arrondies et à parois relativement peu épaisses.

EPIDERME INFÉRIEUR (fig. 27). — Cellules épidermiques très petites, assez régulières, souvent isodiamétriques, à contours latéraux rectilignes, les autres sinueux ou arqués : toutes les membranes peu épaisses, l'externe légèrement

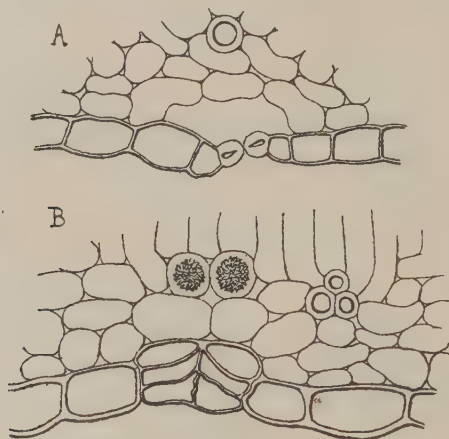


Fig. 30. — Coupes transversales de la feuille de *Beatsonia portulacifolia*. — A. Epiderme inférieur avec stomate en coupe transversale. — B. [Epiderme inférieur avec glande en coupe transversale. Gr. 400.

cutinisée : poils mécaniques (fig. 29, B) comme ceux de la face supérieure, mais plus nombreux, à membrane en général moins épaisse, quelquefois par paires (fig. 29, C), quelques-uns — fait excessivement rare chez les Frankéniacées — divisés par une cloison transversale avec un léger renflement au niveau de celle-ci (fig. 29, D et E) ; pas de cristaux d'oxalate de calcium ; stomates nombreux (fig. 30, A, en coupe transversale, et fig. 27 en coupe longitudinale), disposés sans ordre et sans direction déterminée à la surface de la feuille, à cellules stomatiques très petites et placées un peu au-dessous de la membrane épidermique externe, à parois très épaisses et lumen très petit, à chambre sous-stomatique

spacieuse : glandes (fig. 30, B) comme à la face supérieure, mais moins hautes, exactement au niveau de l'épiderme ou un peu proéminentes, à cellules annexes ovales, un peu aplaties.

Le mésophylle est bifacial :

TISSU PALISSADIQUE (fig. 27). — Il occupe la moitié supérieure de l'épaisseur de la feuille et n'est pas interrompu en face du faisceau médian (fig. 31) comme dans *H. persica*. Il est régulier, composé d'une assise ou, par dédoublement au moyen d'une cloison transversale, de deux assises de cellules allongées, trois fois plus longues que larges, à contours presque rectilignes, sans méats, à membrane très mince.

LE TISSU LACUNEUX, localisé à la face inférieure, est formé de cellules de parenchyme très mince, arrondies ou ovales, avec des méats assez grands.

SYSTÈME LIBÉRO-LIGNEUX. — Il est en général peu développé : il ne prend d'importance que dans la nervure médiane et vers la base de la feuille seulement. *Le faisceau libéro-ligneux médian* comprend alors (fig. 31) deux files de 8-10 petits vaisseaux ligneux à contour arrondi, à parois très épaisses et lumen très petit, et quelques éléments libériens très petits. Le tout est plongé dans du parenchyme constitué par de petites cellules polygonales à parois très minces. L'ensemble est entouré comme d'une gaine par une assise de grandes cellules à parois épaissies et lignifiées, surtout vers le centre. Partout ailleurs, on rencontre dans le parenchyme de la feuille deux sortes d'éléments conducteurs : d'une part, des vaisseaux ligneux semblables à ceux du faisceau médian, mais beaucoup plus petits, circulaires, à parois très épaisses et à lumen très petit, groupés par files de 4 à 6, accompagnés de quelques éléments libériens ; d'autre part, de très grands vaisseaux ligneux (fig. 27), à contour polygonal, à parois relativement peu épaisses et à

lumen très grand, par groupes de 3 à 5, et non accompagnés d'éléments libériens (réservoirs vasiformes de Vesque?) : les

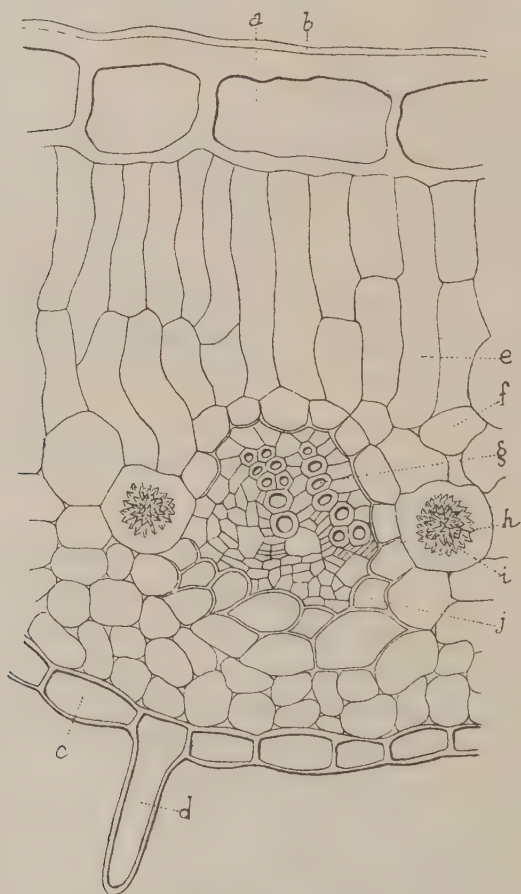


Fig. 31. — Coupe transversale de la feuille de *Beatsonia portulacifolia* au niveau de la nervure médiane. a, cellule de l'épiderme supérieur; b, cuticule; c, cellule de l'épiderme inférieur; d, poil; e, tissu palissadique; f, tissu lacuneux; g, bois; h, liber; i, oursin d'oxalate de calcium; j, gaine de parenchyme épaissi et lignifié. Gr. 400.

uns et les autres sans gaine de cellules épaissies et lignifiées comme celle du faisceau médian.

OXALATE DE CALCIUM. — Il est localisé dans la feuille de

B. portulacifolia comme dans celle des deux genres précédemment étudiés au point de contact des tissus palissadique et lacuneux : il se rencontre sous la forme de très gros oursins, très nombreux, placés dans de très grandes cellules dont quelques-unes apparaissent vides de leur contenu.

Malgré des recherches minutieuses, nous *n'avons pas rencontré de fibres sclérifiées* dans la feuille de cette espèce.

La COUPE LONGITUDINALE de la feuille n'offre rien de spécial.

Pétiole et gaine.

COUPE TRANSVERSALE. — La coupe transversale du pétiole et de la gaine qui le continue, donne lieu à des remarques intéressantes et propres à justifier la division que nous avons proposée du genre en deux espèces.

Tout près du limbe de la feuille, qu'elle soit plane ou révolutée, la coupe transversale du pétiole est circulaire (fig. 32, A). L'épiderme, fortement cutinisé est identique à celui de la feuille : à la partie supérieure ou interne, car tournée vers la tige, ses cellules sont sensiblement plus petites qu'à la partie inférieure ou externe, les poils y sont rares ; à la partie externe, ils sont beaucoup plus nombreux, ce qui correspond à leur répartition sur les deux faces de la feuille ; ni cristaux, ni stomates, mais quelques rares glandes placées au niveau des cellules épidermiques et semblables à celles du limbe de la feuille. Le mésophylle est nettement centrique, avec des cellules arrondies, à parois fortement épaissies et sensiblement plus grandes vers la face externe : des méats assez grands ; cristaux en oursins assez nombreux, disséminés dans toute la masse. Le système libéro-ligneux comprend un faisceau central flanqué de chaque côté d'un faisceau plus petit ; le faisceau central se compose de 15-20 vaisseaux pareils à ceux du limbe, augmentant de dimensions vers l'extérieur et accompagnés d'éléments libériens assez nombreux et de quelques cellules de parenchyme

légèrement lignifié ; les faisceaux latéraux ne comprennent que 6-8 vaisseaux ligneux semblables à ceux du faisceau central dont ils sont séparés par une file de cellules de parenchyme à parois épaissies et lignifiées ; l'ensemble, comme dans *Niederleinia* et *Hypericopsis* est entouré d'une gaine de grandes cellules très irrégulières, à parois épaissies

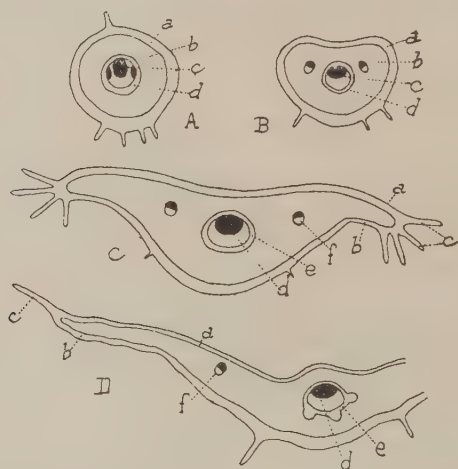


Fig. 32.—Schémas de coupes transversales du pétiole et de la gaine de *Beatsonia portulacifolia*. — A. Coupe près du limbe. a, épiderme avec poils ; b, méso-phyllecentrique ; c, 3 faisceaux libéro-ligneux ; d, gaine de parenchyme épaissi et lignifié. — B. Coupe un peu plus bas. Mêmes lettres. Les faisceaux latéraux, sortis de la gaine, s'écartent du faisceau médian. — C. Coupe au moment où le pétiole s'élargit en gaine. a et b, épidermes supérieur et inférieur ; c, poils de la marge ; d, faisceau libéro-ligneux médian ; e, sa gaine ; f, faisceau latéral. — D. Coupe de la gaine proprement dite. Mêmes lettres. Gr. 34.

et progressivement lignifiées du centre vers la périphérie ; pas de fibres de sclérenchyme.

La coupe transversale du pétiole, faite un peu plus bas (fig. 32, B), est un peu concave vers la face interne ; la différence de grandeur des cellules épidermiques s'accroît au profit de celles de la face externe ; les poils disparaissent de la face interne et sont très rares sur l'autre face : des cristaux en oursins apparaissent disséminés dans le méso-phylle ; les faisceaux latéraux s'écartent du faisceau central ; les cellules de la gaine épaississent leurs parois.

Au moment où le pétiole s'élargit (fig. 32, C), des poils nombreux et longs se présentent sur les marges ; les cristaux se localisent près de l'épiderme interne et surtout près des faisceaux libéro-ligneux ; la gaine du faisceau médian épaissit très fortement les membranes de quelques-unes de ses cellules.

La coupe transversale de la gaine proprement dite (fig. 32, D) montre : un épiderme interne à très petites cellules arrondies, à membrane peu épaisse et très faiblement cutinisée, sans poils, ni stomates, ni glandes ; un épiderme externe à cellules beaucoup plus grandes, aplaties, à membrane épaisse et cutinisée, également sans stomates mais avec de très rares glandes et de très rares poils ; un mésophylle nettement centrique, à cellules arrondies mais très irrégulières et sans méats, avec des cristaux très nombreux, localisés dans l'assise de cellules sous-épidermiques ; un faisceau médian entouré d'une gaine de cellules à membrane très épaissie du côté interne et nettement sclérifiée du côté externe où elles présentent même des ilots de 5-7 éléments ; deux faisceaux latéraux qui émigrent vers les extrémités de la coupe et s'entourent d'une gaine semblable à celle du faisceau médian mais non sclérifiée.

Remarquons que nous n'avons pas rencontré, dans le pétiole comme dans la gaine, de groupes de grands vaisseaux sans éléments libériens comme ceux du limbe de la feuille.

Tige.

Coupe transversale.

ASPECT GÉNÉRAL. — La coupe transversale d'une tige jeune (fig. 33, A), effectuée au-dessous de la fleur de l'une des deux branches de la dernière ramification est elliptique, mais irrégulière et sillonnée. On y remarque, du centre à la périphérie, une moelle, un anneau de faisceaux libéro-ligneux,

un anneau de fibres sclérifiées, une écorce et un épiderme bien développé.

ZONE MÉDULLAIRE. — Elle est allongée et composée de cellules de parenchyme à membrane mince, grandes, polygonales et très irrégulières au centre, arrondies, plus petites et plus régulières au voisinage du bois, partout avec de grands méats, et souvent remplies par un gros cristal en oursin.

L'ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX est interrompu et comprend 8-10 faisceaux d'importance variable : les uns n'ont que 5 ou 6 vaisseaux, les autres en ont plus de 20. Les vaisseaux du bois sont très petits, à parois épaisses, à lumen petit et à contour polygonal ; ils sont accompagnés d'éléments libériens très petits et très irréguliers. L'ensemble est plongé dans du parenchyme cellulosique à cellules très irrégulières de forme et de grandeur, plus grandes au voisinage de l'anneau de sclérenchyme ; pas de rayons médullaires.

SCLÉRENCHYME. — Il est formé de 1 ou 2 assises de fibres à section polygonale, allongées radialement, à parois assez peu épaisses et à grand lumen.

ECORCE. — Elle ne comprend que de 2 à 4 rangs de grandes cellules de parenchyme un peu aplaties, avec des méats assez grands et contenant de nombreux cristaux en oursins surtout au voisinage de l'anneau de sclérenchyme.

EPIDERME. — Il est constitué par des cellules assez grandes, mais beaucoup moins que les cellules épidermiques de la feuille, isodiamétriques, souvent bombées ou à angle obtus vers l'extérieur, et allongées radialement, à membranes épaisses, surtout l'externe qui est de plus fortement cutinisée ; il porte des poils nombreux, semblables à ceux de la feuille ; quelques glandes de composition habituelle et insérées au niveau des cellules épidermiques ; pas de stomates, ni de cristaux.

COUPE TRANSVERSALE

d'une tige plus âgée faite au-dessous de la dernière ramification (fig. 33, B). — Elle est plus régulière, presque circulaire, à peine sillonnée. Elle ne présente que peu de différences avec la précédente : les cellules du centre de la moelle se désagrègent et commencent à se résorber ; l'anneau ligneux est continu, ses petits vaisseaux sont disposés en files radiales interrompues de place en place par de très grands vaisseaux, il n'y a plus de cellules de parenchyme et jamais de rayons médullaires ; le liber forme également un anneau continu ; la gaine de sclérenchyme n'a pas augmenté, mais l'écorce compte 2-3 assises de plus ; l'épiderme est beaucoup plus régulier, ses cellules sont à membranes presque rectilignes, à peine bombées vers l'extérieur, il possède toujours des poils nombreux, quelques glandes, mais ni stomates, ni cristaux.

Dans la tige beaucoup plus âgée (fig. 33, C), il faut noter

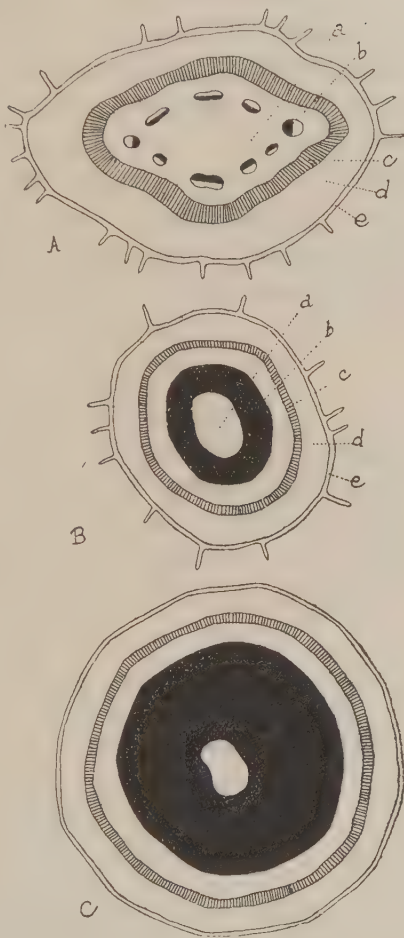


Fig. 33. — Schémas de coupes transversales de tige de *Beatsonia portulacifolia*. — A. Tige jeune. a, moelle ; b, faisceau libéro-ligneux ; c, anneau de fibres de sclérenchyme ; d, écorce ; e, épiderme avec poils. — B. Tige plus âgée. L'anneau libéro-ligneux est continu. Mêmes lettres. — C. Tige très âgée. Remarquer la lacune axiale remplaçant la moelle et l'absence de poils. Gr. 34.

les modifications suivantes : la moelle est totalement résorbée et est remplacée par une grande lacune axiale ; le bois a considérablement augmenté d'épaisseur, mais la gaine de sclérenchyme ne comprend toujours qu'un ou deux rangs de fibres ; les cellules de l'écorce sont aplaties et fortement comprimées : c'est en partie à leurs dépens que s'effectue l'augmentation d'épaisseur du bois, car la tige elle-même n'a pas augmenté proportionnellement à cette dernière ; l'épiderme est également aplati, ses membranes sont plus épaisses, mais la cuticule n'existe plus.

Coupe longitudinale.

La coupe longitudinale montre : l'allongement des cellules épidermiques, corticales et médullaires dans le sens axial ; que la gaine de sclérenchyme est constituée par des fibres très longues ; enfin la localisation de l'oxalate de calcium au bord externe des fibres de sclérenchyme et dans la moelle.

BEATSONIA COMPACTA Surgis.

BIBLIOG., celle du genre.

Feuille.

Etude de l'épiderme en vue plane.

EPIDERME DE LA FACE SUPÉRIEURE (fig. 34). — Cellules épidermiques grandes mais beaucoup moins que dans l'espèce précédente, atteignant parfois 75 μ de longueur et 40 μ de largeur, polygonales, assez régulières, souvent isodiamétriques, en files régulières le long de la nervure médiane, ailleurs sans ordre, plus petites à la base de la feuille et vers la marge, à contours très rectilignes et à membrane mince ; pas de stomates ; mais des glandes identiques à celles de *B. portulacifolia* ; ni poils, ni cristaux.

EPIDERME DE LA FACE INFÉRIEURE. — Il est entièrement

recouvert par des poils courts, mais si nombreux qu'ils forment un feutrage épais dont les rares éclaircies permettent d'apercevoir des glandes et des stomates identiques à ceux de *B. portulacifolia*.

Etude de la coupe transversale.

FORME GÉNÉRALE. — Une coupe transversale faite au milieu de la feuille (fig. 36, A) montre que celle-ci n'est

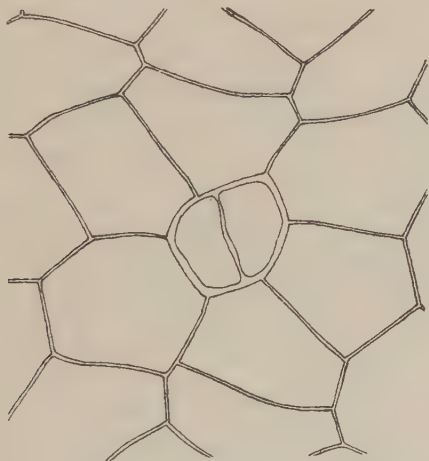


Fig. 34. — Epiderme de la face supérieure de la feuille de *Beatsonia compacta* en vue plane : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

nullement charnue, mais aussi mince que celle de *B. portulacifolia*. Elle est très fortement révolutée, sans nervure médiane apparente sur les deux faces, mais présente souvent un angle obtus très ouvert à la partie supérieure; vers la base de la feuille, la nervure médiane est légèrement proéminente à la partie inférieure avec un léger sinus à la partie supérieure.

Des coupes pratiquées à différents niveaux, et en allant du sommet vers la base, prouvent que le mode d'enroulement des feuilles est le même que celui de *B. portulacifolia*, ci-dessus étudié.

La coupe transversale au milieu de la feuille (fig. 35) est identique dans son ensemble à celle de *B. portulacifolia* ; on y trouve en effet un épiderme supérieur très développé, un mésophylle nettement bifacial et un épiderme inférieur très réduit.

L'ÉPIDERME SUPÉRIEUR est pareil à celui de l'espèce ci-

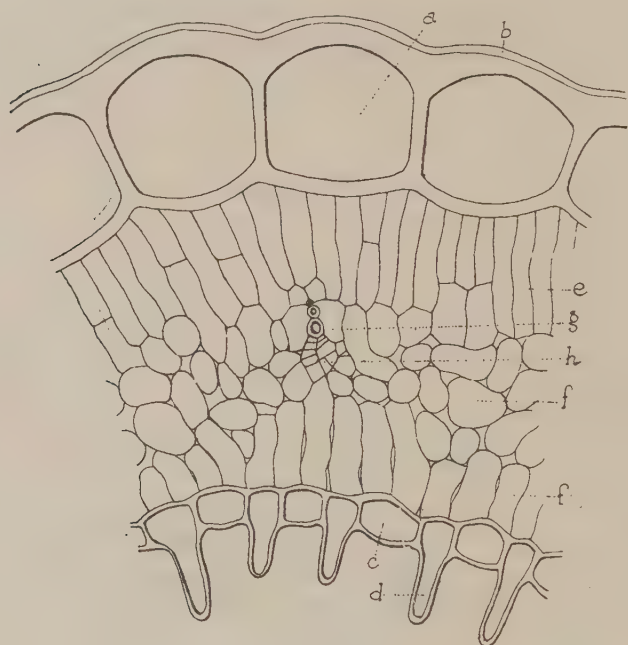


Fig. 35. — Coupe transversale de la feuille de *Beatsonia compacta* entre la marge et la nervure médiane. a, cellule de l'épiderme supérieur ; b, cuticule ; c, cellule de l'épiderme inférieur ; d, poil ; e, tissu palissadique ; f, tissu lacuneux ; f', tissu lacuneux intermédiaire ; g, bois ; h, liber. Gr. 400.

dessus : ses cellules épidermiques sont cependant plus régulières et plus bombées tant à la partie inférieure qu'à la partie supérieure. Différence essentielle : il ne porte jamais de poils mécaniques.

ÉPIDERME INFÉRIEUR. — Il est identique à celui de *B. portulacifolia* avec cette différence qu'il porte des poils excessivement nombreux.

Le mésophylle est subcentrique, et cette constatation nous permet de penser que c'est cette espèce que Vesque a étudiée dans l'herbier du Muséum. — Tissu palissadique moins développé que celui de *B. portulacifolia* ; il n'occupe en effet que le tiers de l'épaisseur de la feuille. Le tissu lacuneux diffère sensiblement de celui de cette dernière espèce ; il se compose en effet de deux zones de cellules de parenchyme à parois minces : immédiatement au-dessous du tissu palissadique, une zone de cellules arrondies, à peine allongées, avec de grands méats, et, en contact avec l'épiderme et perpendiculairement à lui, une zone de cellules allongées, deux fois plus longues que larges, assez semblables à celles du tissu palissadique, mais moins régulières, à contours beaucoup plus sinueux, souvent étranglées et avec des méats.

LE SYSTÈME LIBÉRO-LIGNEUX de la feuille de *B. compacta* est identique à celui de *B. portulacifolia*.

LA COUPE LONGITUDINALE ne nous fournit aucun renseignement particulier.

Pétiole et gaine.

COUPE TRANSVERSALE. — La coupe transversale du pétiole et de la gaine qui lui fait suite, diffère nettement de celle de l'espèce précédente.

Très près du limbe (fig. 36, B), la coupe du pétiole est aplatie, nettement allongée, avec les bords encore un peu révolutés. L'épiderme, très fortement cutinisé, est semblable à celui de la feuille quoique moins important ; les cellules de sa face interne sont beaucoup plus petites et plus allongées que celles de sa face externe ; pas de poils sur les deux faces, mais il en existe de très grands sur la marge ; ni cristaux, ni stomates sur les deux faces, mais quelques rares glandes identiques à celles de la feuille et insérées au niveau

des cellules épidermiques. Le mésophylle est centrique, à cellules arrondies ou un peu allongées quoique assez irrégulières, à parois peu épaisses, un peu plus grandes vers la face externe; des méats assez grands; cristaux en oursins

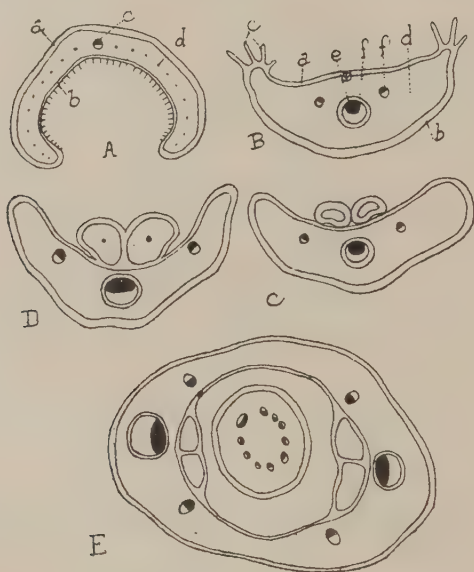


Fig. 36. — Schémas de la coupe transversale de la feuille, du pétiole et de la gaine de *Beatsonia compacta*. — A. Coupe au milieu de la feuille. a et b, épidermes supérieur et inférieur; c et d, faisceaux libéro-ligneux médian et latéral. — B. Coupe du pétiole près du limbe. a et b, épidermes supérieur et inférieur; c, poils de la marge; d, mésophylle centrique; e, faisceau libéro-ligneux médian; f, sa gaine; f', faisceau latéral. — C. Coupe un peu plus bas. Remarquer la différence de forme et la présence des deux feuilles insérées au-dessus. — D. Coupe au moment où le pétiole va se souder en gaine à celui de la feuille opposée. — E. Coupe de la gaine de deux feuilles opposées. Remarquer sa forme, celle des deux paires de feuilles immédiatement supérieures et leur orientation; enfin, au centre, la tige. Gr. 34.

assez nombreux, disséminés dans toute la masse mais plutôt vers la face externe. Le système libéro-ligneux est constitué par un faisceau médian bien développé et, de chaque côté, par un faisceau plus petit de même composition; le faisceau médian comprend 12-15 petits vaisseaux ligneux, de grandeur égale, de forme arrondie, à parois très épaisses, disposés

en files radiales ou isolés par du parenchyme lignifié et accompagnés d'éléments libériens peu nombreux mélangés à des cellules de parenchyme ; l'ensemble est entouré, comme dans les espèces précédemment étudiées, de la même gaine de cellules irrégulières à parois légèrement épaissies et lignifiées du centre vers la périphérie ; les faisceaux latéraux, placés très près du faisceau médian et à peine séparés de l'épiderme interne par une seule assise de cellules du mésophylle, ne comprennent que 6-8 éléments ligneux et ne possèdent pas de gaine lignifiée ; pas de fibres de sclérenchyme.

Plus bas (fig. 36, C), la coupe du pétiole devient plus concave vers la tige. Les deux épidermes restent très différents de grandeur, les poils disparaissent de la marge, les cristaux se localisent vers la face interne, les faisceaux libéro-ligneux latéraux s'écartent du faisceau central mais n'épaississent pas davantage les membranes des cellules de leur gaine. Nous avons dessiné dans la partie concave de la coupe la coupe du sommet des deux feuilles du rameau axillaire qui continue la ramification. On y remarque l'épiderme très développé, l'absence d'éléments conducteurs et surtout les marges déjà révolutes et la présence très précoce du sillon médian qui ne se présente que beaucoup plus tard chez *B. portulacifolia*.

Dans la fig. 36, D, qui représente la coupe du pétiole au moment où il est sur le point de se souder à celui de la feuille opposée, et dans la fig. 36, E, qui est *la coupe de la gaine proprement dite*, les éléments constitutifs n'ont pas subi de changement appréciable. Dans la première il est à remarquer que la paire de feuilles immédiatement supérieure commence la rotation qui doit l'amener à se placer perpendiculairement à celle que nous avons étudiée. La seconde permet de se rendre compte de la position respective de la gaine, des 2 paires de feuilles immédiatement supérieures et de la tige.

Même remarque que pour *B. portulacifolia* : il n'y a pas dans le pétiole et dans la gaine de grands vaisseaux sans éléments libériens comme ceux que nous avons rencontrés dans le limbe de la feuille.

Tige.

La tige de *B. compacta* ne diffère de celle de *B. portulacifolia* que par l'absence complète de poils épidermiques.

En résumé, les principales différences anatomiques entre les deux espèces de *Beatsonia* sont les suivantes :

Feuille. — En vue plane : cellules de l'épiderme supérieur très grandes, irrégulières, allongées, à contours curvilignes; épiderme inférieur à très nombreux poils. — En coupe transversale : épiderme supérieur portant des poils; mésophylle bifacial, le tissu palissadique occupant la moitié de l'épaisseur de la feuille; tissu lacuneux habituel. Pétiole : près du limbe, circulaire, avec poils tout autour; au milieu, allongé, face supérieure presque rectiligne, face inférieure très bombée, face supérieure sans poils, face inférieure avec quelques rares poils, des cils marginaux courts; près de la tige, très allongé, mince, à peine concave vers la tige, même pilosité, nervure médiane saillante sur les deux faces. — Tige avec poils mécaniques *B. portulacifolia*

Feuille. — En vue plane : cellules de l'épiderme supérieur beaucoup plus petites, régulières, isodiamétriques, à contours rectilignes; épiderme inférieur recouvert d'un feutrage de poils très serré. — En coupe transversale : épiderme supérieur glabre; mésophylle subcentrique, le tissu palissadique occupant seulement le tiers de l'épaisseur de la feuille; tissu lacuneux en 2 zones égales : l'une de tissu lacuneux proprement dit au centre du mésophylle, l'autre intermédiaire entre les tissus palissadique et lacuneux habituels localisée sur la face inférieure. Pétiole : près du limbe, aplati, allongé, un peu aminci aux extrémités, glabre sur les deux faces, mais très longs cils sur la marge; au milieu, plus aplati, plus allongé, toujours très concave vers la tige; glabre sur les deux faces, pas de cils marginaux; près de la tige, très aplati, très concave vers la tige qu'il embrasse étroitement, entièrement glabre, pas de cils; nervure médiane nulle part saillante. — Tige sans poils mécaniques. *B. compacta*

GENRE IV.

ANTHOBRYUM (Philippi) COMB. NOUV. Surgis.

Vesque : *Cont. hist. syst. feuille Caryop.*, *Ann. sc. nat.*, 6^e sér., t. 15, p. 125 (1883). — Solereder : *Syst. Anat. Dicotyl.*, Hauptb., p. 119 (1898-1899); *Ergänzugsb.*, passim (1908). — Niedenzu, in Engler : *Die nat. Pflanz.*, III. Teil, 6. Abt., pp. 283-289; Nachtr. zu III. Teil, 6. Abt., p. 251 (1897). — W. L. Bray : *Geog. distrib. Frank.*, *Engl. bot. Jahrb.*, t. 24, p. 395 (1898).

FIG. — Vesque, in *loc. cit.*, Pl. VII, fig. 4 (Coupe transversale au milieu de la feuille de *F. triandra* = *Anthobryum triandrum*, gr = 60), et fig. 3 (coupe transversale du bourgeon terminal).

ANTHOBRYUM TRIANDRUM Rémy.

BIBLIOG. et FIG., celles du genre.

Feuille.

Étude de l'épiderme en vue plane.

Nous distinguerons, pour les commodités de l'exposé : une face géométriquement supérieure, tournée vers la tige ; deux faces géométriquement latérales et une face inférieure comprenant à la fois le fond et les bords de la gouttière ou sillon.

ÉPIDERME DE LA FACE SUPÉRIEURE. — Cellules épidermiques assez grandes, de 25 à 35 μ de longueur sur 15 à 20 μ de largeur, polygonales, très irrégulières de forme et de dimensions, à contours curvilignes ou sinueux, à membrane mince : sans stomates, ni glandes, ni poils, ni cristaux.

ÉPIDERME DES FACES LATÉRALES (fig. 37). — Il diffère de l'épiderme supérieur par les caractères suivants : cellules épidermiques progressivement plus petites vers la face infé-

rieure ; glandes sécrétrices nombreuses, identiques à celles des espèces déjà étudiées, sans orientation définie, jamais appairées, peu enfoncées, entourées de cellules épidermiques semblables aux autres et dont elles se distinguent facilement par leur forme presque circulaire, leur bordure très épaisse (projection des membranes des cellules annexes) et surtout

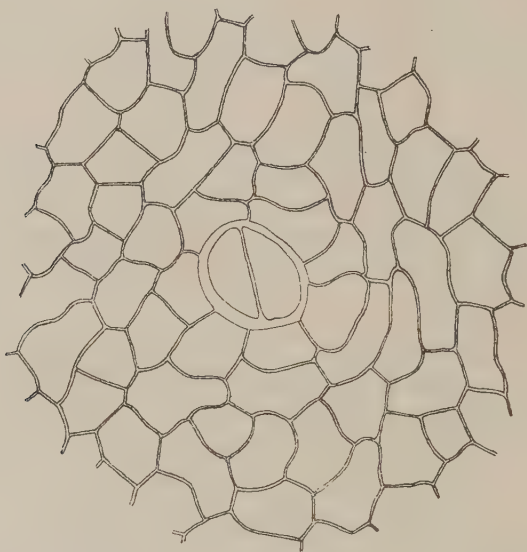


Fig. 37. — Epiderme de la face latérale de la feuille de *Anthobryum triandrum* en vue plane : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

leur grandeur beaucoup plus considérable (diamètre $45\ \mu$ environ) et toujours constante à l'état adulte.

ÉPIDERME DE LA FACE INFÉRIEURE (fig. 38). — Cellules épidermiques plus petites que sur les autres faces, atteignant au plus $25\ \mu$ de longueur, polygonales, très irrégulières, à contours très sinueux et à membrane mince ; nombreux stomates atteignant au plus $25\ \mu$ de longueur ; glandes sécrétrices très nombreuses, identiques à celles des faces latérales ; poils unicellulaires très nombreux surtout dans le fond de la gouttière, courts, simples prolongements des cellules épidermiques ; pas de cristaux.

Étude de la coupe transversale.

La coupe transversale de l'extrémité d'un rameau non florifère (Pl. 4, fig. 1) nous permet de vérifier les résultats de l'étude morphologique de la ramification de l'*A. triandrum*. Elle présente la trace de 4 paires de feuilles opposées ; la paire centrale, *a* et *a'*, a été coupée vers le milieu de la partie libre du limbe, les 3 autres, *b* et *b'*, *c* et *c'*, *d* et *d'*, ont été coupées au-dessous du point de soudure en gaine. Elle nous montre de plus que la forme de la coupe transversale de la feuille varie suivant qu'on a affaire à une paire de feuilles fertiles ou à une paire de feuilles stériles, suivant la distance à laquelle elle a été faite à partir du sommet, et même, dans une même paire, mais dans une mesure évidemment moins importante, suivant la feuille à laquelle on s'adresse. Et cette double observation vient corroborer ce que nous disions au début de la partie anatomique de ce travail, à savoir qu'il est absolument indispensable de préciser l'endroit où la coupe a été faite si l'on veut utiliser la figure obtenue pour la comparaison des espèces. Ajoutons que l'anatomie nous montrera des variations dans la composition et la localisation des tissus dont l'importance ne le cède en rien aux variations d'ordre morphologique. Nous étudierons donc, pour cette espèce comme pour les précédentes, la coupe transversale effectuée vers le milieu de la partie libre du limbe ; nous nous adresserons d'abord à une feuille d'une paire de feuilles stériles, et nous noterons ensuite les différences que présenteront des coupes faites à des niveaux différents à partir du sommet ; nous nous adresserons ensuite à une feuille d'une paire de feuilles fertiles, mais nous nous bornerons à l'étude de la gaine car la structure anatomique de la partie libre du limbe est la même chez les deux sortes de feuilles.

ASPECT GÉNÉRAL de la coupe transversale effectuée au milieu d'une feuille stérile (Pl. 4, fig. 4). — Elle présente des épidermes supérieur et latéraux bien développés et cutinisés,

un épiderme inférieur de moindre importance et un mésophylle où les tissus palissadique et lacuneux sont disposés d'une manière spéciale et différente de celle des espèces déjà étudiées.

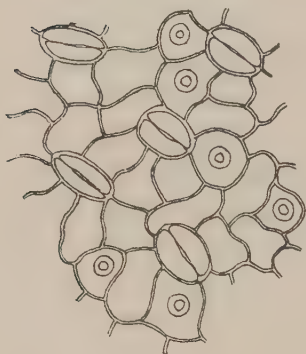


Fig. 38. — Epiderme de la face inférieure de la feuille d'*Anthobryum triandrum* en vue plane : cellules épidermiques, stomates et traces de poils brisés. Gr. 400.

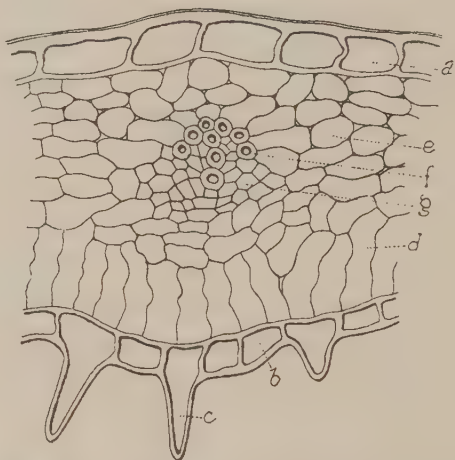


Fig. 39. — Coupe transversale de la feuille de *Anthobryum triandrum*. a, cellule de l'épiderme supérieur cutinisée ; b, cellule de l'épiderme inférieur ; c, poil ; d, tissu palissadique de la face inférieure ; e, tissu lacuneux de la face supérieure ; f, bois ; g, liber. Gr. 400.

ÉPIDERME SUPÉRIEUR (fig. 39). — Cellules épidermiques assez grandes, irrégulières, le plus souvent légèrement aplaties, contours latéraux sinueux, contours inférieur et supérieur bombés, surtout le dernier, membranes latérales et inférieure relativement minces, membrane supérieure épaisse et cutinisée ; ni poils, ni glandes, ni cristaux, ni stomates.

ÉPIDERMES LATÉRAUX (fig. 40) comme l'épiderme supérieur, mais cellules épidermiques diminuant de grandeur vers la face inférieure, plus régulières, moins aplaties et à contours moins sinueux ; des glandes nombreuses, identiques

dans leur forme et dans leur composition à celles des espèces déjà étudiées, légèrement enfoncées.

ÉPIDERME INFÉRIEUR (fig. 41). — Cellules épidermiques plus petites, plus irrégulières de forme et de dimensions, à contours très sinueux, bombés vers l'intérieur et l'extérieur.

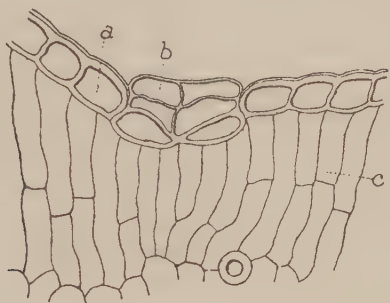


Fig. 40. — Coupe transversale de la feuille de *Anthobryum triandrum*. a, cellule épidermique latérale cutinisée ; b, glande en coupe transversale ; c, tissu palissadique. Gr. 400.

membranes minces, l'externe à peine cutinisée ; poils mécaniques très nombreux, simples prolongements d'une cellule épidermique, assez longs, le plus souvent droits, rarement cylindriques mais plutôt coniques, toujours obtus, à extrémité souvent un peu recourbée, à membrane peu épaisse et à peine cutinisée ; pas de cristaux ; mais des stomates nombreux, disposés sans ordre (on les rencontre coupés transversalement et longitudinalement sur la même coupe), à peine enfoncés et munis d'une chambre sous-stomatique assez grande, à membrane très épaisse et à lumen très petit, de la grandeur des cellules épidermiques mais beaucoup plus petits que les glandes ; celles-ci très nombreuses, identiques à celles des faces latérales mais jamais enfoncées, plutôt saillantes de toute l'épaisseur des cellules sécrétrices externes.

Le mésophylle comprend du tissu lacuneux et du tissu palissadique disposés de façon spéciale (fig. 39).

TISSU PALISSADIQUE. — Il existe sur les faces latérales et sur la face inférieure de la feuille. Sur les faces latérales (fig. 40), il se termine en pointe vers les angles dièdres d'inflexion et est tangent aux grands faisceaux libéro-ligneux. Il est composé d'une ou, par dédoublement au moyen d'une cloison transversale, de deux assises de cellules régulières,

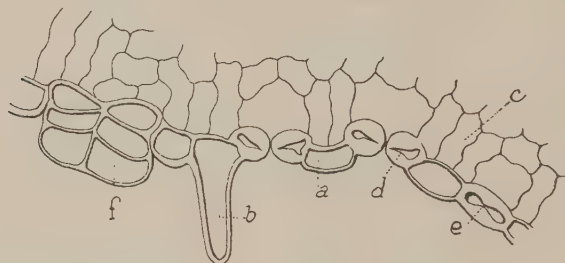


Fig. 41. Coupe transversale de la feuille de *Anthobryum triandrum*. a. cellule de l'épiderme inférieur; b, poil; c, tissu palissadique; d, stomate en coupe transversale; e, stomate en coupe longitudinale; f, glande en coupe transversale. Gr. 400.

rectangulaires, à membrane très mince, rectiligne ou à peine sinueuse, et sans méats. Sur la face inférieure de la feuille qu'il occupe entièrement, il est également tangent aux gros faisceaux libéro-ligneux et constitué par une seule assise de cellules assez irrégulières vers la partie proéminente de la gouttière, mais très irrégulières vers les pointes de la feuille (fig. 39 et 40), à membranes très minces et très sinueuses, sans méats, parfois interrompues par des cellules qui forment une sorte de transition avec le tissu lacuneux; c'est donc une sorte de tissu palissadique atténué.

TISSU LACUNEUX (fig. 39). — Il occupe toute la partie supérieure de la feuille et, dans chacun de ses bords révolutés, une étroite bande à bords parallèles et tangents aux gros faisceaux libéro-ligneux et englobant ceux d'importance

moindre. Il est constitué par des cellules arrondies, mais très irrégulières, à membranes minces et très sinueuses, présentant de grands méats.

Le SYSTÈME LIBÉRO-LIGNEUX est bien développé ; il comprend un faisceau médian et, de chaque côté, 4 ou 5 faisceaux latéraux, les uns aussi importants que le faisceau médian, les autres très réduits. Le faisceau médian (fig. 39), ou faisceau de la nervure médiane légèrement saillante tant à la partie supérieure qu'à la partie inférieure de la coupe transversale de la feuille, comprend de 10 à 12 vaisseaux ligneux, petits, égaux, à lumen étroit et à perforations simples, et des éléments libériens à membranes rectilignes et minces : l'ensemble est mélangé de cellules de parenchyme à parois minces et non lignifiées et muni d'une gaine de grandes cellules de parenchyme à parois si peu épaissies qu'elles se distinguent à peine des cellules du tissu lacuneux voisin. Les faisceaux latéraux ont la même composition et sont entourés de la même gaine qui les isole du tissu palissadique voisin.

Le mésophylle ne possède *ni fibres, ni cristaux*, comme nous en avons rencontré dans les espèces précédentes.

ÉTUDE DE LA COUPE TRANSVERSALE à différents niveaux à partir du sommet.

Très près du sommet (Pl. 4, fig. 2), la feuille est déjà révolutée, mais les deux bords de la gouttière se touchent. Les épidermes bien développés, sont à membranes minces, même l'externe qui n'est pas encore cutinisée ; l'épiderme latéral porte quelques glandes ; l'épiderme inférieur est à cellules plus petites que l'épiderme supérieur, avec quelques poils au fond de la gouttière seulement, quelques glandes, mais pas de stomates. Le mésophylle est exclusivement constitué par une sorte de tissu lacuneux à cellules très régulières, presque rectangulaires, à membranes très minces,

et disposées en rangées parallèles à l'épiderme ; la rangée placée immédiatement sous celui-ci a ses cellules plus allongées et tendant vers la forme des cellules palissadiques principalement sur les faces latérales. Le tissu conducteur est réduit à un faisceau ligneux médian et à 2 faisceaux latéraux. Pas de cristaux.

Plus bas, au quart du limbe à partir du sommet (Pl. 4, fig. 3), les épidermes épaississent leurs membranes et l'épiderme supérieur commence à cutiniser la sienne. Le mésophylle se différencie en tissu palissadique et en tissu lacuneux qui occupent les emplacements indiqués par la figure, Insistons sur la présence d'un tissu palissadique sur la face supérieure, aussi régulier et aussi bien développé que sur les faces latérales.

La fig. 4 est celle que nous avons étudiée en détails. Dans la fig. 5, remarquons l'apparition de 2 ou 3 fibres de sclérenchyme dans chacun des angles supérieurs de la feuille.

Dans la fig. 6, le sillon atteint son maximum de largeur ; les fibres de sclérenchyme forment une large plage de 1 ou 2 assises ; le tissu palissadique de la face supérieure devient de plus en plus irrégulier et méatique et tend à devenir lacuneux.

Dans la fig. 7, la feuille diminue d'épaisseur ; la boutonnière commence à se refermer ; les deux parties minces latérales atteignent leur plus grande largeur ; les massifs fibreux des angles n'augmentent pas d'importance, mais une fibre apparaît en face du faisceau médian ; c'est le commencement d'un nouveau faisceau fibreux ; le tissu palissadique des faces latérales devient irrégulier vers la partie inférieure de la feuille et celui de la face inférieure se rapproche de plus en plus de la structure d'un tissu lacuneux.

Dans la fig. 8, les deux bords de la boutonnière sont soudés, mais il subsiste une cavité au centre de la feuille

dont les bords, munis de poils, sont constitués par l'ancien épiderme inférieur ; le tissu palissadique, en régression, n'occupe plus qu'une partie des faces latérales ; aux massifs fibreux des angles d'inflexion qui ont peu augmenté, sont venus s'ajouter un massif fibreux dont nous avons constaté la naissance dans la coupe précédente et deux autres massifs latéraux ; l'orientation du bois dans les faisceaux libéro-ligneux ne laisse aucun doute sur le mode d'enroulement de la feuille.

Dans la fig. 9, la cavité centrale a disparu ; il n'y a plus de tissu palissadique : l'ensemble du mésophylle est formé par un tissu lacuneux très lâche ; les faisceaux de fibres sclérenchymateuses sont confluent et forment une bande sous-épidermique ininterrompue ; les faisceaux libéro-ligneux externes diminuent en nombre et en importance, mais conservent la même orientation.

Enfin, dans la fig. 10, qui représente la coupe transversale d'une feuille stérile effectuée très près du point d'insertion sur la tige, les faisceaux libéro-ligneux de la partie inférieure ont disparu ; seuls subsistent ceux de la partie supérieure, mais les plus éloignés du centre ont encore une position transitoire ; le mésophylle est toujours exclusivement lacuneux ; quant à la bande de fibres sclérenchymateuses, elle est interrompue en face du faisceau médian.

LES COUPES TRANSVERSALES *d'une feuille appartenant à une paire de feuilles fertiles*, effectuées à des niveaux différents à partir du sommet, sont identiques à celles d'une feuille stérile au moins en ce qui concerne la partie libre du limbe. Quant à celles effectuées dans la partie soudée en gaine, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, elles sont excessivement variables de forme (*a* et *a'*, *b* et *b'*, *c* et *c'*, Pl. 4, fig. 1) ; mais restent sensiblement pareilles au point de vue anatomique. Notons simplement les différences essentielles. Les faisceaux libéro-ligneux de la partie inférieure de

la feuille disparaissent de bonne heure, tandis que ceux de la partie supérieure prennent beaucoup plus tôt leur orientation normale; les massifs fibreux y ont beaucoup moins d'importance, ce qui s'explique facilement par le fait que la présence de la gaine augmentant la solidité de la feuille rend leur présence superflue; ils disparaissent même presque complètement vers la base de la gaine. On ne retrouve pas dans celle-ci, comme dans *N. juniperoides*, de massifs fibreux dans l'isthme de jonction de 2 feuilles opposées.

LA COUPE LONGITUDINALE de la feuille (Pl. 4, fig. 11) corrobore simplement les renseignements fournis par la coupe transversale et en particulier ceux sur la forme de la boutonnière.

Tige.

Coupe transversale.

COUPE TRANSVERSALE d'une tige jeune, immédiatement au-dessous de la fleur (fig. 42, A). Elle est arrondie, mais souvent quadrangulaire avec une tendance à l'aplatissement, donc assez variable. Elle présente, du centre à la périphérie, une zone médullaire, 2 faisceaux libéro-ligneux, un anneau de parenchyme lacuneux, un de très grandes cellules subérifiées, un de petites cellules de parenchyme et un épiderme.

LA ZONE MÉDULLAIRE centrale (fig. 43) est considérablement réduite dans cette espèce. Serrée entre les 2 faisceaux ligneux, elle est allongée et constituée par des cellules de parenchyme très irrégulières de forme et de dimensions et à membranes minces; pas de lacune axiale.

LES DEUX FAISCEAUX LIGNEUX en forme de croissant et non confluent sont constitués chacun par une dizaine de vaisseaux, petits, sensiblement égaux, quoique légèrement plus petits vers les pointes du croissant, arrondis, à lumen

étroit et mélangés de cellules de parenchyme. Le liber, difficilement observable, paraît être formé d'éléments petits, irréguliers et à parois minces.

LA ZONE DE PARENCHYME LACUNEUX comprend, au voisinage des faisceaux libéro-ligneux des petites cellules, puis

des très grandes, les unes et les autres à membranes minces et excessivement irrégulières de forme, puis à nouveau de très petites à membranes fortement épaissies.

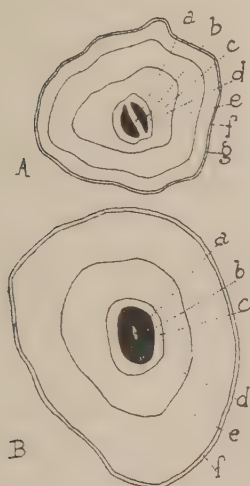


Fig. 42. — Schémas de la coupe transversale de la tige de *Anthrobryum triandrum*. — A. Tige jeune a, moelle; b, bois; c, liber; d, parenchyme lacuneux à grandes cellules; e, liège; f, parenchyme à petites cellules; g, épiderme. — B. Tige âgée. a, moelle très réduite; b, bois; c, liber; d, parenchyme lacuneux; e, liège; f, épiderme. Gr. 34.

L'ANNEAU DE GRANDES CELLULES qui lui fait suite est formé par des éléments qui se colorent en rouge par la fuchsine ammoniacale. Ce tissu subérifié a l'aspect habituel du liège, et la place qu'il occupe a une grande importance au point de vue systématique car elle permet de distinguer l'*A. triandrum* des espèces précédemment étudiées. Chez l'*A. triandrum*, en effet, le liège est de toute évidence d'origine péricyclique alors qu'il est d'origine sous-épidermique chez

Niederleinia, *Hypericopsis* et *Beatsonia*.

Immédiatement sous l'épiderme se trouvent 5 ou 6 rangées de cellules de parenchyme, fortement aplaties, à membranes minces et très plissées.

L'ÉPIDERME lui-même comprend une seule assise de cellules aplaties, à membranes épaissies, surtout l'externe

qui est de plus cutinisée. Il ne porte ni poils, ni glandes, ni stomates.

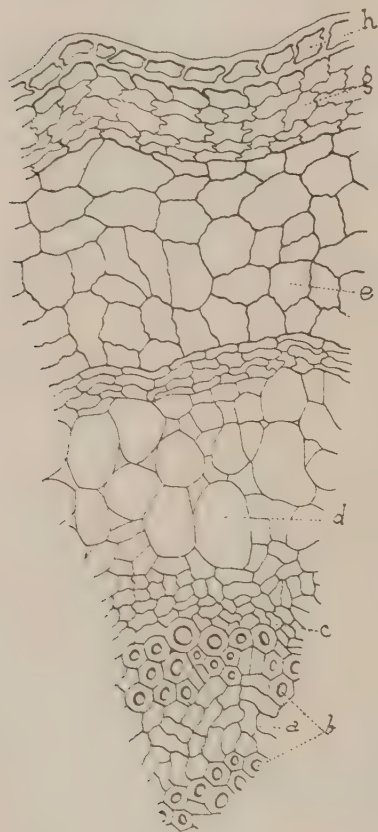


Fig. 43. — Détails de la coupe transversale de la tige d'*Anthobryum triandrum*. a, moelle; b, les 2 arcs ligneux; c, liber; d, parenchyme à grandes cellules; e, liège; g, parenchyme à petites cellules plissées; h, épiderme. Gr. 400.

Dans la coupe transversale { d'une tige plus âgée, (fig. 42, B) la zone médullaire a progressivement diminué au profit du bois qui forme maintenant un anneau continu. Le tissu parenchymateux placé entre le liège et l'épiderme disparaît de même progressivement laissant ces deux derniers tissus en contact direct. Les autres ne subissent pas de changements appréciables tant au point de vue de leur constitution que de leur importance relative. Quelques fibres de sclérenchyme excessivement rares, 2 ou 3 par coupe, apparaissent dans l'anneau de parenchyme lacuneux, en bordure de l'anneau libéro-ligneux.

Remarquons que nous n'avons pas trouvé trace de cristaux d'oxalate de calcium dans la tige de l'*A. triandrum*.

LA COUPE LONGITUDINALE de la tige ne présente rien de spécial.

ANTHOBRYUM TETRAGONUM Philippi.

REMARQUE I. Il n'a été publié aucun ouvrage ni aucune figure anatomiques sur cette espèce.

REMARQUE II. L'anatomie de l'*A. tetragonum* étant très voisine dans son ensemble de celle de l'*A. triandrum*, nous nous bornerons à noter les faits importants et les différences essentielles.

Feuille.*Étude de l'épiderme en vue plane.*

Sur la face supérieure, les cellules épidermiques sont de

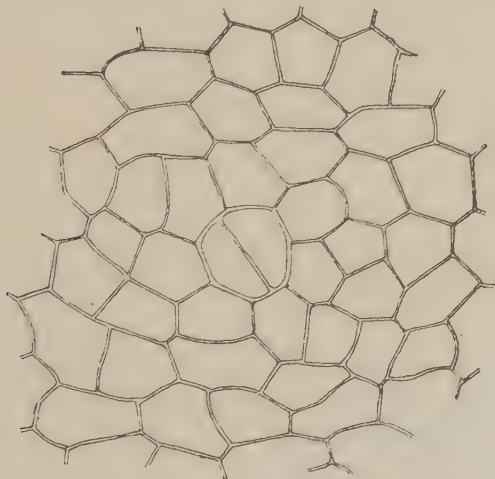


Fig. 44. — Epiderme de la face latérale de la feuille de *Anthobryum tetragonum* en vue plane : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

même grandeur que dans l'espèce précédente, mais elles sont moins irrégulières, à contours plus rectilignes et à membranes un peu plus épaisses ; ni glandes, ni stomates, ni poils, ni cristaux. Les faces latérales portent des glandes identiques à celles des espèces déjà étudiées (fig. 44). Sur la face inférieure (fig. 45), à cellules nettement plus petites, on trouve de nombreux stomates, des poils courts très nombreux et des glandes, mais pas de cristaux.

Étude de la coupe transversale.

FORME GÉNÉRALE. — Les coupes transversales d'une feuille stérile d'*A. tetragonum*, faites à des niveaux différents du sommet vers la base, présentent les mêmes caractères généraux que les coupes correspondantes que nous avons faites chez *A. triandrum*.

La coupe transversale de l'extrémité d'un bourgeon non

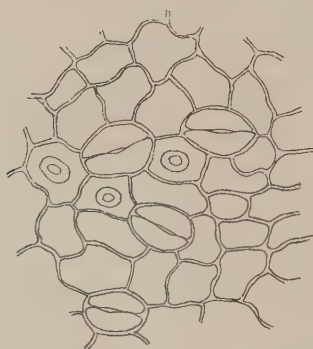


Fig. 45. — Epiderme de la face inférieure de la feuille de *Anthobryum tetragonum* en vue plane : cellules épidermiques, stomates et traces de poils brisés. Gr. 400.

florifère (fig. 46, A) permet de se rendre compte de la disposition des deux paires de feuilles opposées les plus jeunes. Chez toutes, les épidermes sont bien différenciés, mais à membrane mince et l'externe pas encore cutinisée. Chez les plus grandes, l'épiderme inférieur a déjà ses cellules plus petites : quelques glandes apparaissent sur les faces latérales ; le sillon, à peine marqué, porte cependant de nombreux poils, mais pas de stomates ; le mésophylle est formé uniquement de tissu lacuneux disposé en rangées parallèles à l'épiderme sans qu'il soit possible d'y distinguer une différenciation quelconque, et constitué par des cellules rectangulaires, très régulières, à membranes minces et rectilignes : le tissu conducteur est réduit à un vaisseau ligneux médian ; pas de cristaux.

Un peu plus bas (fig. 46, B) la gouttière se creuse : le tissu palissadique apparaît sur les faces latérales seulement ; le faisceau médian, maintenant composé de plusieurs éléments

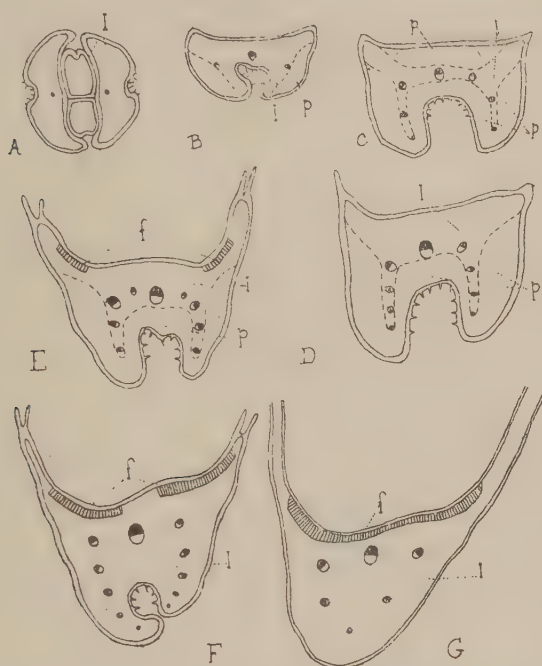


Fig. 46. — Schémas de coupes transversales de la feuille et de la gaine de *Anthrobryum tetragonum*. — Lettres communes : f, fibres de sclérenchyme ; i, tissu lacuneux ; p, tissu palissadique. — A. Coupe de l'extrémité d'un rameau non florifère. — B. Apparition du tissu palissadique sur les faces latérales. — C. Le tissu palissadique occupe les faces supérieure, latérales et inférieure. — D. Coupe au milieu de la feuill. Le tissu palissadique a disparu de la face supérieure. — E. Apparition de deux îlots de fibres de sclérenchyme vers les marges. — F. Les fibres augmentent, le tissu palissadique disparaît, la boutonnière se ferme. — G. Coupe de la gaine proprement dite. Les deux îlots de fibres se sont rejoints, la boutonnière a disparu. Gr. 34.

ligneux et libériens, s'augmente de chaque côté d'un faisceau latéral.

Au quart du limbe à partir du sommet (fig. 46, C), la gouttière est profonde, le sillon médian est largement ouvert car les faces latérales de la gouttière sont perpendiculaires à sa face interne, ce qui constitue une forme très

différente de celle observée chez *A. triandrum* où les bords de la gouttière tendent à se rapprocher. Les épidermes épaississent leur membrane : l'épiderme supérieur et l'épiderme latéral la cutinisent, ce dernier surtout. Le mésophylle se différencie de plus en plus. Le tissu palissadique occupe non seulement la totalité des faces latérales, mais un tissu palissadique bien net et bien développé occupe la face supérieure comme l'indique notre dessin ; celui de la face inférieure n'est encore qu'une sorte de tissu intermédiaire entre les tissus palissadique et lacuneux proprement dits. Les faisceaux libéro-ligneux augmentent en nombre et en importance. Pas de cristaux, mais des glandes nombreuses sur les faces latérales et inférieure ; cette dernière porte des stomates et de très nombreux poils, disposition appelée à compenser, au point de vue de la transpiration, l'ouverture très large du sillon.

La fig. 46, D mérite une étude spéciale et détaillée car elle représente la *coupe transversale effectuée au milieu du limbe*, c'est-à-dire à l'endroit que nous avons choisi au début de la partie anatomique de ce travail pour la comparaison des espèces. Elle montre des épidermes bien différenciés, un mésophylle comprenant du tissu palissadique et du tissu lacuneux et entourant des faisceaux libéro-ligneux bien développés.

L'ÉPIDERME SUPÉRIEUR est à cellules assez grandes, régulières, presque rectangulaires mais un peu bombées vers l'intérieur et vers l'extérieur ; les membranes latérales et inférieure sont assez épaisses, la membrane supérieure est très épaisse et très fortement cutinisée ; le lumen est beaucoup plus réduit que dans *A. triandrum* ; ni glandes, ni cristaux, ni stomates.

LES ÉPIDERMES LATÉRAUX sont identiques à l'épiderme supérieur avec des membranes externes encore plus cutinisées et des glandes en tous points semblables à celles de

A. triandrum et des autres espèces étudiées, et un peu enfoncées.

L'ÉPIDERME INFÉRIEUR est toujours à cellules plus petites, plus irrégulières de forme et de grandeur, moins aplaties, à membranes inférieure et supérieure très bombées, l'externe un peu cutinisée, à lumen très réduit : il porte des poils mécaniques très nombreux, simples prolongements des cellules épidermiques, très courts, dressés, rectilignes ou rarement un peu courbés au sommet, cylindriques ou très peu amincis à l'extrémité, mais non coniques, toujours obtus, à membrane mince et un peu cutinisée : pas de cristaux ; stomates très nombreux, disposés sans ordre, légèrement enfoncés, avec une chambre sous-stomatique assez grande, à lumen très petit, beaucoup plus petits que les glandes ; celles-ci très nombreuses, au niveau des cellules épidermiques et même parfois saillantes.

LE MÉSOPHYLLE comprend du tissu palissadique et du tissu lacuneux disposés d'une façon spéciale. Le tissu palissadique est très bien développé sur les faces latérales ; il comprend alors une ou deux assises de cellules rectangulaires, allongées, à parois minces, rectilignes ou à peine sinueuses, sans méats ; on en trouve également sur la face inférieure de la feuille, mais il est méatique et beaucoup moins régulier. L'un et l'autre sont tangents à la gaine ininterrompue de cellules de parenchyme à parois un peu épaissies, beaucoup plus marquée que dans *A. triandrum* et qui entoure chacun des faisceaux libéro-ligneux. Il n'y a plus de tissu palissadique sur la face supérieure, il est remplacé par du tissu lacuneux, comme chez *A. triandrum* et identique à celui de cette espèce. Il en est de même du système libéro-ligneux qu'il est donc inutile de décrire en détails. Le mésophylle ne contient ni cristaux, ni tissu de soutien.

Les figures suivantes rendent compte de la forme de la

feuille, de la localisation et de l'importance de ses éléments anatomiques. Dans la fig. 46, E, notons : la forme générale de la coupe bien différente de celle de l'*A. triandrum* effectuée au même niveau (la boutonnière est beaucoup moins large et moins profonde) ; la présence sur les marges de poils identiques à ceux de la gouttière ; l'apparition de fibres de sclérenchyme dans les angles dièdres d'inflexion ; la localisation des tissus du mésophylle identique à celle de la figure précédente, mais avec un tissu palissadique irrégulier dont la forme tend vers celle du tissu lacuneux ; enfin l'allongement des parties supérieures de la feuille en vue de la formation de la gaine.

Dans la fig. 46, F, la feuille s'étire vers la partie inférieure ; les bords de la gouttière sont confluent mais non soudés ; des poils subsistent dans la cavité ; le tissu palissadique est presque entièrement transformé ; les massifs fibreux tendent à se rejoindre, mais ne comprennent toujours que 1 ou 2 rangs de fibres ; les faisceaux libéro-ligneux conservent leur orientation normale ; il y a toujours des glandes sur les faces latérales et inférieure et des stomates sur cette dernière.

Dans la fig. 46, G, coupe transversale de la feuille au-dessous de la soudure en gaine, la boutonnière a totalement disparu : les épidermes sont considérablement réduits et ne portent ni glandes, ni stomates, ni poils ; le mésophylle est uniquement formé par un tissu lacuneux très lâche et très méatique, mais les massifs fibreux se sont rejoints et forment une bande continue à la partie supérieure de la feuille.

LES COUPES TRANSVERSALES d'une feuille fertile présentent les mêmes caractères anatomiques ; mais la partie soudée en gaine est de forme excessivement variable comme dans l'espèce précédente : les faisceaux libéro-ligneux et surtout les massifs fibreux y ont moins d'importance que dans la feuille stérile.

LA COUPE LONGITUDINALE des deux sortes de feuilles de l'*A. tetragonum* n'offre rien de particulier.

Tige.

L'anatomie de la tige de l'*A. tetragonum* est en tous points identique à celle de l'*A. triandrum* : nous ne nous y arrêterons pas.

ANTHOBRYUM ARETIOIDES Philippi.

REMARQUE I. Il n'a été publié aucun ouvrage ni aucune figure anatomiques sur cette espèce.

REMARQUE II. L'anatomie de *A. aretioides* étant très voisine de celle des deux espèces ci-dessus, nous n'en indiquerons que les caractères importants et nous ne noterons que les différences essentielles.

Feuille.

Etude de l'épiderme en vue plane.

Sur la face supérieure, les cellules épidermiques sont sensiblement plus petites que dans les 2 autres espèces. polygonales mais un peu allongées, à contours curvilignes ou sinueux, à membranes minces ; ni glandes, ni stomates, ni poils, ni cristaux. Les faces latérales, également à cellules plus petites possèdent des glandes (fig. 47), mais ni stomates, ni cristaux. Sur la face inférieure à petites cellules, on trouve des stomates et des poils très nombreux, ainsi que de très nombreuses glandes, quelquefois appairées (fig. 48).

Etude de la coupe transversale.

Les coupes transversales d'une feuille stérile de *A. aretioides* faites à des niveaux différents du sommet vers la base, présentent les mêmes caractères que celles des deux espèces précédentes. Les seules différences à noter sont des

différences de forme, comme le montre la fig. 49. La forme, la différenciation, la localisation et l'importance des

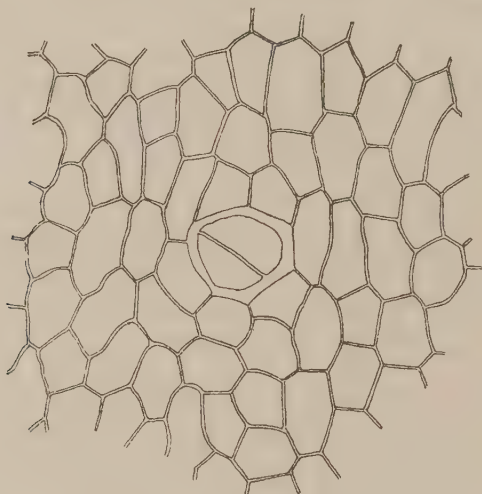


Fig. 47. — Epiderme de la face latérale de la feuille de *Anthobryum aretioides* en vue plane : cellules épidermiques et glande. Gr. 400.

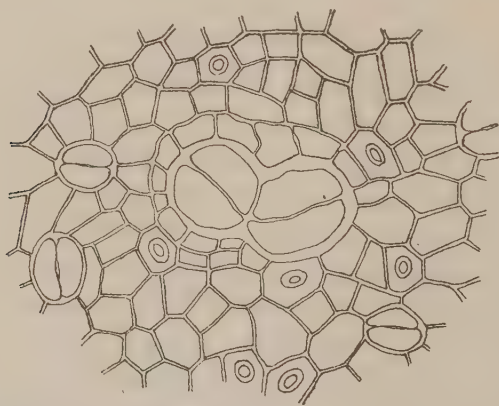


Fig. 48. — Epiderme de la face inférieure de la feuille de *Anthobryum aretioides* en vue plane : cellules épidermiques, stomates, traces de poils brisés et glandes appairées. Gr. 400.

éléments anatomiques : épidermes, mésophylle, tissus conducteur et de soutien, restent les mêmes. Les glandes et les stomates n'offrent aucune particularité dans leur forme ou

dans leur localisation : seuls, les poils sont un peu différents, moins courts, surtout ceux de la marge qui apparaissent sous la forme de cils longs et presque transparents.

REMARQUE. — L'étude de la coupe transversale de la

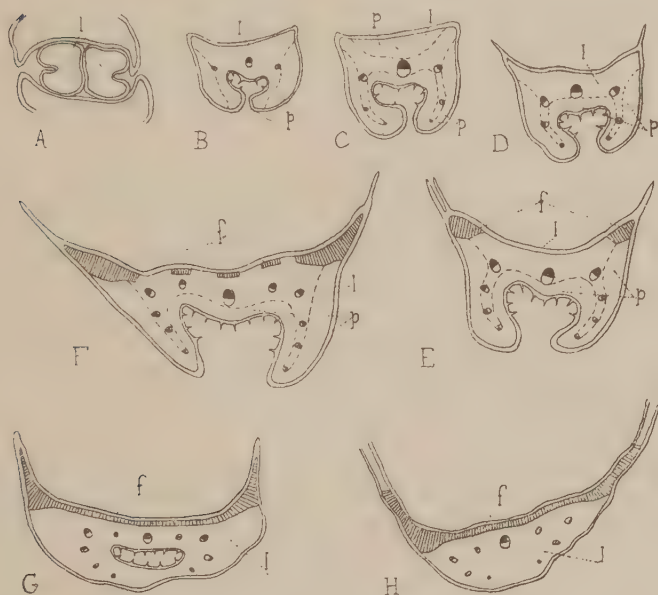


Fig. 49. — Schémas de la coupe transversale de la feuille et de la gaine d'*Anthrobryum aretioides*. — Lettres communes : f, fibres de sclérenchyme ; l, tissu lacuneux ; p, tissu palissadique. — A. Coupe de l'extrémité d'un rameau non florifère. — B. apparition du tissu palissadique sur les faces latérales. — C. Le tissu palissadique occupe les faces supérieure, latérales et inférieure. — D. Coupe au milieu de la feuille. Le tissu palissadique a disparu de la face supérieure. — E. Apparition de deux îlots de fibres de sclérenchyme vers les marges. — F. Leur nombre et leur importance augmentent. — G. La boutonnière est fermée ; les îlots se sont rejoints ; la forme de la feuille est profondément modifiée. — H. Coupe de la gaine proprement dite. — Remarquer dans les fig. E, F, G et H, les longs cils de la marge. Gr. 34

feuille fertile, de la coupe longitudinale des deux espèces de feuilles, des coupes transversale et longitudinale de la tige de l'*A. aretioides*, comparée à celle des deux autres espèces du genre, ne nous a fourni aucune différence importante.

En résumé, les *principaux caractères anatomiques de la feuille des trois espèces d'Anthobryum* sont les suivants :

En vue plane : cellules épidermiques grandes, allongées, à membrane mince et curviligne ; glandes toujours simples, sur les faces latérales et inférieure. — En coupe transversale : au sommet, boutonnière déjà marquée et profonde, à bords minces, confluent, d'où sillon à peine visible ; au quart du limbe, feuille mince, boutonnière profonde, spacieuse, mais sillon étroit, pas de cils marginaux ; à la moitié du limbe, feuille toujours mince, boutonnière profonde à bords minces à peine recourbés vers l'intérieur, sillon large, pas de cils ; gaine très large, mince. *A. triandrum*

En vue plane : cellules épidermiques grandes, isodiamétriques, à membrane épaisse et rectiligne ; glandes toujours simples, sur les faces latérales et inférieure. — En coupe transversale : au sommet, boutonnière peu profonde, à bords très épais, écartés et sillon déjà marqué ; au quart du limbe, feuille très épaisse, boutonnière peu profonde, peu spacieuse, largement ouverte en un sillon très large, pas de cils marginaux ; à la moitié du limbe, feuille toujours très épaisse, gouttière peu profonde, à bords très épais, perpendiculaires au fond, d'où sillon très large, des cils ; gaine très étroite, très épaisse. *A. tetragonum*

En vue plane : cellules épidermiques plus petites, allongées, à membrane mince et sinueuse ; glandes simples, quelquefois appairées sur les faces latérales et inférieure. — En coupe transversale : au sommet, boutonnière très profonde, avec deux golfes bien marqués, à bords assez épais, un peu écartés, d'où sillon étroit ; au quart du limbe, feuille épaisse, boutonnière assez profonde, à bords recourbés vers l'intérieur et sillon peu large, des cils marginaux ; à la moitié du limbe, feuille épaisse, gouttière assez profonde, à bords très recourbés vers l'intérieur, sillon peu large, des cils ; gaine étroite, un peu épaisse. *A. aretioides*

REMARQUE. — On le voit, la tige des trois espèces d'*Anthobryum* ne présente aucun caractère anatomique important permettant de les distinguer. Il en est de même de la feuille : la localisation des tissus, leur importance, leur différenciation sont identiques. On ne trouve de différences utilisables pour la distinction des espèces que dans les caractères de l'épiderme en vue plane, et surtout dans la forme générale de la coupe transversale de la feuille pratiquée à des

niveaux différents à partir du sommet, ainsi que dans la présence ou l'absence de cils marginaux

CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE ANATOMIQUE.

De l'étude ci-dessus et de ce que nous savons du genre *Frankenia* nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Au point de vue des CARACTÈRES DE LA FAMILLE. — *Epiderme* toujours simple, recouvert d'une cuticule parfois très développée. — *Poils mécaniques* unicellulaires, simples prolongements d'une cellule épidermique, toujours simples, coniques ou cylindriques, rarement un peu en massue, aigus ou obtus, généralement lisses, à lumen variable, à parois plus ou moins épaisses et plus ou moins eulinisées, localisés de préférence dans les parties creuses de la feuille, mais souvent sur les deux faces. — *Stomates* petits, simples, identiques dans toute la famille, entourés de cellules épidermiques semblables aux autres, disposés sans ordre et sans rapport avec les axes de la feuille, en général confinés dans la gouttière ou sur la surface inférieure de la feuille, mais quelquefois, quoique moins nombreux, sur la face supérieure. — *Glandes épidermiques* beaucoup plus grandes que les stomates dont elles se distinguent facilement ; en général sur les deux faces, quelquefois localisées sur la face inférieure où elles sont souvent plus nombreuses ; inégalement réparties et disposées sans ordre par rapport aux dimensions de la feuille ; généralement isolées, mais quelquefois appairées ; entourées de cellules épidermiques semblables aux autres ; de structure relativement simple si on la compare à celle des organes analogues des familles voisines. Elles sont toujours composées d'un complexe de 6 cellules se décomposant ainsi : 2 cellules sécrétrices externes à membrane mince, 2 cellules sécrétrices internes à membrane également mince

et 2 cellules annexes à membrane épaisse ; l'ensemble indépendant des cellules épidermiques voisines mais en relation avec le tissu sous-jacent. — *Mésophylle* ordinairement bifacial, mais souvent centrique et avec tous les intermédiaires.

Tissu palissadique en une assise, ou en deux par division transversale, occupant environ la moitié supérieure de l'épaisseur de la feuille ; il y manque quelquefois entièrement ou seulement dans la nervure médiane, mais se trouve souvent aussi sur la face inférieure, soit normalement constitué, soit à cellules plus courtes et méatiques. — *Le tissu spongieux* présente de nombreuses variations quant à sa localisation, à la forme de ses cellules, à la grandeur des méats, etc. — *Le système de soutien* varie beaucoup de forme et d'importance suivant les espèces : gaine de fibres de sclérenchyme autour du faisceau libéro-ligneux (*Niederleinia*) ; fibres de sclérenchyme dans les angles d'inflexion ou sous l'épiderme supérieur de la feuille (*Anthobryum*) ; gaine de cellules autour des faisceaux libéro-ligneux épaississant et lignifiant leurs membranes du centre vers la périphérie (*Hypericopsis*) ; fibres de sclérenchyme isolées, trachéides, etc. — *Gaine et pétiole* très variables suivant les espèces quant à leur forme générale et à leur constitution anatomique. — *Tige* : structure habituelle de la tige des dicotylédones ; au centre, une moelle parenchymateuse se résorbant souvent avec l'âge pour faire place à une grande lacune ; bois sans rayons médullaires ; écorce présentant souvent des fibres de sclérenchyme isolées ou en anneau continu ou interrompu ; liège d'origine le plus souvent sous-épidermique, rarement pérycclique ; épiderme à cellules variables, avec ou sans poils, portant ou non des stomates ou des glandes. — *Racine* comme la tige. — *Oxalate de calcium* toujours en oursins ; localisé, dans la feuille à la base des palissades ; dans le pétiole et la gaine, le plus souvent sous l'épiderme inférieur ; et dans la tige, dans le tissu parenchymateux de l'écorce ou de la moelle. Son abondance et la

grosseur des cristaux varient avec les espèces ; il manque quelquefois. — Pas de *canaux sécréteurs* ni de glandes de sécrétion interne.

Au point de vue des CARACTÈRES GÉNÉRIQUES. — Un seul caractère différentiel important est à noter : *l'origine du liège*. Elle est péricyclique chez *Anthobryum* et sous-épidermique chez les quatre autres genres.

Au point de vue des CARACTÈRES SPÉCIFIQUES. — L'étude détaillée de chaque espèce nous a montré qu'il était impossible de distinguer les espèces de Frankéniacées d'après les seuls caractères anatomiques de la feuille comme le pensait Vesque. Nous avons remarqué que non seulement il y a des espèces qui ont deux et même trois sortes de feuilles, mais que, dans une même espèce, les feuilles stériles et les feuilles fertiles accusent des différences anatomiques sensibles, et qu'enfin, dans une même feuille, la forme, l'importance et la localisation des tissus varient d'une façon considérable suivant le niveau de la coupe. En conséquence, nous avons convenu, après avoir précisé la sorte de feuille étudiée, de ne comparer que des coupes faites au milieu du limbe. Et cette étude nous a permis de trouver de bons caractères différentiels d'espèce pour les deux *Beatsonia* et les trois *Anthobryum*.

La gaine de la feuille ou son pétiole suivant les cas, ainsi que la tige, nous ont fourni également des renseignements intéressants pour la séparation d'espèces morphologiquement très voisines.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

I. *Au point de vue systématique :*

Nous avons décrit :

Un genre maintenu dont l'existence avait été niée, le genre *Niederleinia* ;

Une variété ajoutée à l'unique espèce d'*Hypericopsis*, l'*H. persica* Bois., var. *angustifolia* Surgis.

Une espèce nouvelle, de premier ordre, créée dans le genre *Beatsonia*, le *B. compacta* Surgis.

Un genre nouveau, le genre *Anthobryum*, enlevé aux Primulacées auxquelles il avait été attribué par erreur, et incorporé aux Frankéniacées avec ses trois espèces.

Nous avons établi une meilleure division de la famille, rendant au genre *Frankenia* toute son homogénéité.

L'ensemble du travail, à une exception près, a été exécuté d'après les échantillons types des auteurs ; et les espèces nouvelles ont été créées sur des échantillons indiqués d'une façon précise.

II. *Au point de vue anatomique :*

Nous avons indiqué des caractères anatomiques d'espèces trouvés dans la feuille, le pétiole ou la gaine, la tige et la racine, qui permettent de séparer — à l'intérieur d'un même genre — des espèces difficiles à distinguer au moyen des seuls caractères morphologiques de la fleur ou des organes végétatifs.

Nous avons signalé aussi un caractère anatomique important, basé sur l'origine du liège, qui permet de séparer

notre nouveau genre, le genre *Anthobryum*, des quatre autres genres, ce qui justifie ainsi la coupure faite dans le genre *Frankenia* et proposée dans la partie systématique.

La grande homogénéité de la famille des Frankéniacées est démontrée par des caractères anatomiques tirés de la pilosité, des stomates, de la structure des organes végétatifs, et surtout de la présence des *glandes épidermiques*.

Ces glandes sont plus simples que les organes analogues des familles voisines. Leur composition est constante chez les Frankéniacées et comprend un complexe de 6 cellules : 2 cellules sécrétrices externes, 2 cellules sécrétrices internes et 2 cellules annexes. Elles constituent le caractère anatomique le plus important de la famille et propre à justifier la conception que nous nous en faisons. En effet : 1° elles manquent totalement chez les genres exclus ; 2° elles diffèrent profondément de celles des familles voisines ; 3° elles existent chez toutes les espèces étudiées et, nous insistons sur ce fait, en particulier chez celles du genre *Anthobryum*, justifiant ainsi, une fois de plus, son rattachement à la famille des Frankéniacées.

Tels sont les résultats généraux de notre travail.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I

Fig. 1. — Ramification des Frankéniacées.

Fig. 2. — a, ramification des genres *Niederleinia*, *Hypericopsis*, *Anthobryum* et *Frankenia*; b, ramification du genre *Beatsonia*; c, diagramme de la famille des Frankéniacées.

Fig. 3. — Aire géographique des Frankéniacées.

Fig. 4. — *Niederleinia juniperoides* Hieron. — a, calice fendu puis développé; b, les 5 pétales; c, style et stigmates; d et d', embryons (d, légèrement aplati pour montrer la forme des cotylédons); e et e', petit et grand staminode. Tous les dessins de la fig. 4, grossis 7, 5.

Fig. 5. — *Hypericopsis persica* Bois. — a et a', pétales avec appendice; b, pétale en préfloraison; c, extrémité d'une dent du calice avec poils; d, partie supérieure du style avec 5 stigmates; e, anthère ouverte; e' anthère en préfloraison, avec loge de droite un peu plus grande et prête à s'ouvrir; f, ovule avec funicule. Tous les dessins de cette figure grossis 7, 5 (sauf les pétales grossis 4 et l'ovule grossi 22).

PLANCHE 2

Fig. 1. — *Beatsonia portulacifolia* Roxb., et *Beatsonia compacta* Surgis. — a et a', feuilles de *B. portulacifolia*; b, feuille de *B. compacta*; c, ovaire, style et stigmates de *B. portulacifolia*; c', mêmes organes de *B. compacta*; e, pétale de *B. portulacifolia*; e', pétale de *B. compacta*; g et g', grande et petite étamine de *B. portulacifolia*; h et h', mêmes organes de *B. compacta*; i, graine et embryon expulsé par pression de *B. compacta*. — a, a', b, e et e' grossis 4 et c, c', g, g', h et h' grossis 7, 5; i, grossi 12.

Fig. 2. — *Anthobryum aretioides* Philippi. — a, une des deux feuilles stériles; b, les deux feuilles fertiles avec leur gaine; c, calice fendu puis développé; d¹, d², d³, trois des cinq pétales; e, étamine; f, carpelles, style et stigmates; h, ovule jeune. Tous les dessins grossis 7, 5.

Fig. 3. — *Anthobryum triandrum* (Rémy) Surgis. — a, une des deux feuilles stériles; b, les deux feuilles fertiles avec leur gaine; c,

calice fendu puis développé; d¹, d², d³, trois des cinq pétales; e étamine; f, ovaire, style et stigmates; g, étamine en préfloraison; h, pétale en préfloraison; i, ovule jeune. Tous les dessins grossis 7, 5.

Fig. 4. — *Anthobryum tetragonum*. — a, une des deux feuilles stériles; b, les deux feuilles fertiles avec leur gaine; c, calice fendu puis développé; d¹, d², d³, trois des cinq pétales; e, étamine; f, ovaire, style et stigmates; g¹ et g², ovules à différents degrés de développement; h, graine mûre. Tous les dessins grossis 7, 5.

PLANCHE 3

Schémas de la coupe transversale de la feuille, de la gaine et de la tige de *Niederleinia juniperoides*. Les faisceaux libéro-ligneux sont figurés en noir, les massifs fibreux sont hachurés.

Fig. 1, 2, 3 et 4. — Coupes transversales de la feuille à partir du sommet. Remarquer pour chacune d'elles la forme générale, celle du sillon et de la saillie médiane, les épidermes avec glandes, la pilosité, etc.

Fig. 5. — Deux feuilles opposées, non encore soudées en gaine à la partie supérieure du dessin. Les massifs fibreux apparaissent à l'extérieur des massifs libéro-ligneux médians.

Fig. 6. — Coupe vers la base de la gaine. Dans les fig. 5 et 6, on a figuré en pointillé la trace de la tige.

Fig. 7, 8, 9, 10 et 11. — Coupes transversales de la tige à des niveaux différents pour montrer la naissance des feuilles. Dans la fig. 11, coupe transversale de la tige jeune au milieu de l'entre-nœud situé au-dessous de la dernière ramification dichotomique, on distingue : a, zone médullaire; b et b', faisceaux ligneux; c, anneau libérien continu; d et d', grands massifs fibreux; e et e', fibres isolées; f, zone de parenchyme; g, liège; h, épiderme. Dans la fig. 10, les 2 massifs fibreux, m et n, accompagnés de quelques éléments libéro-ligneux, s'éloignent du centre; un îlot de parenchyme, p et p', apparaît de chaque côté dans le liège. Dans la fig. 9, coupe à la naissance de la gaine, les massifs fibreux sont entièrement passés dans le liège; l'îlot de parenchyme s'est considérablement développé. Dans la fig. 8, le massif fibreux a pénétré dans le parenchyme de la future feuille; le système libéro-ligneux se divise en 2 parties, celle de droite constituera le système libéro-ligneux du rameau dichotomique le plus précoc. Dans la fig. 7, la gaine commence à se séparer de la tige. La scission est complète dans la fig. 6. — Tous les dessins grossis 34.

PLANCHE 4

Fig. 1 à 10. — Schémas de la coupe transversale de la feuille et de la gaine de *Anthobryum triandrum*. Lettres communes : f, fibres de sclérenchyme ; i, tissu lacuneux ; p, tissu palissadique. — 1. Coupe de l'extrémité d'un rameau non florifère ; a et a', feuilles coupées vers le milieu du limbe ; b et b', c et c', d et d', feuilles coupées dans la partie soudée en gaine. — 2. Coupe très près du sommet ; le tissu palissadique est déjà différencié sur les faces latérales. — 3. Le tissu palissadique occupe les faces latérales, inférieure et supérieure. — 4. Coupe au milieu du limbe, le tissu palissadique a disparu de la face supérieure. — 5. Les fibres de sclérenchyme apparaissent. — 6 et 7. Le sclérenchyme augmente, les marges s'allongent. — 8. Les bords de la boutonnière sont soudés, le tissu palissadique n'existe plus que sur les faces latérales. — 9. La cavité centrale a disparu, mais l'anneau de faisceaux libéro-ligneux subsiste. — 10. Il n'y a plus qu'un rang de faisceaux libéro-ligneux normalement orientés. — 11. Schéma de la coupe longitudinale de la feuille de *Anthobryum triandrum* au bord de la boutonnière. — Tous les dessins grossis 34.

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Géographie physique : La cause des tremblements de terre.

Physiologie : Rôle des sels de Calcium dans l'action de la
pectase et dans la coagulation du lait.

Vu et approuvé :

Paris, le 23 Avril 1921.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

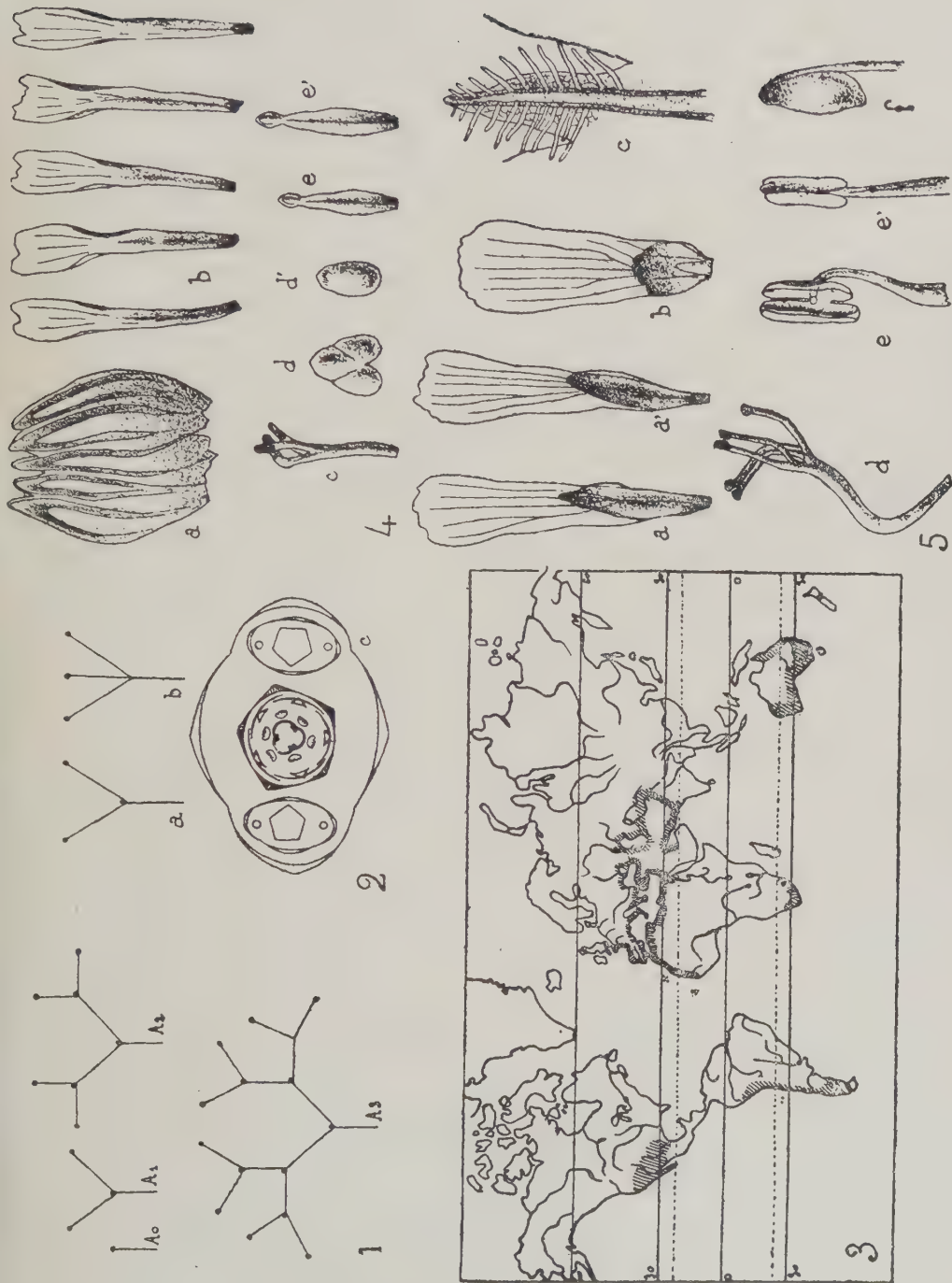
M. MOLLIARD.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. APPELL.

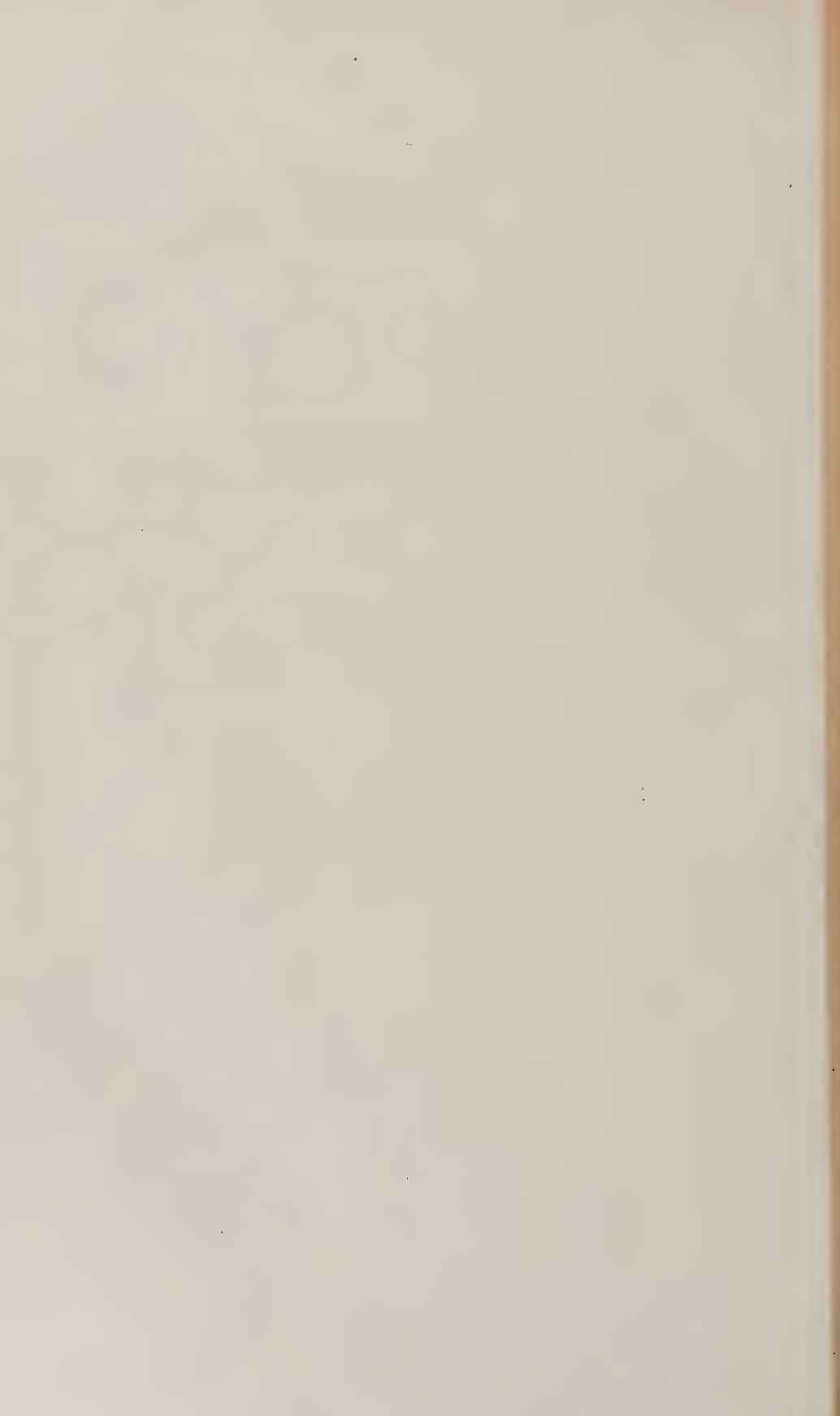
NEMOURS. — IMPRIMERIE NEMOURIENNE ANDRÉ LESOT



E. SURGIS, dessin.

1, 2 et 3. Frankeniaceae. — 4. Niederleinia. — 5. Hypericopsis.

BRUN et C^{ie}, grav.

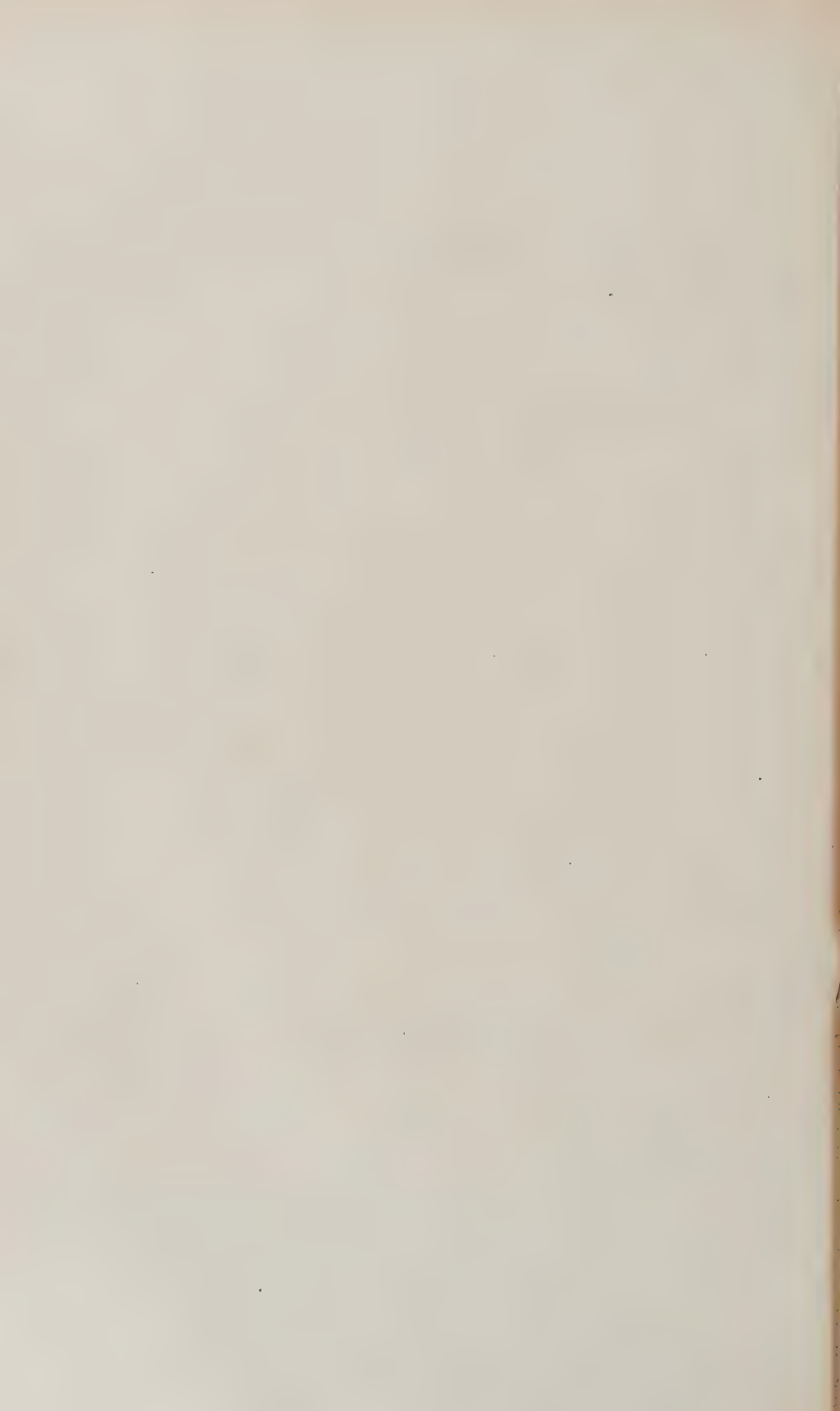


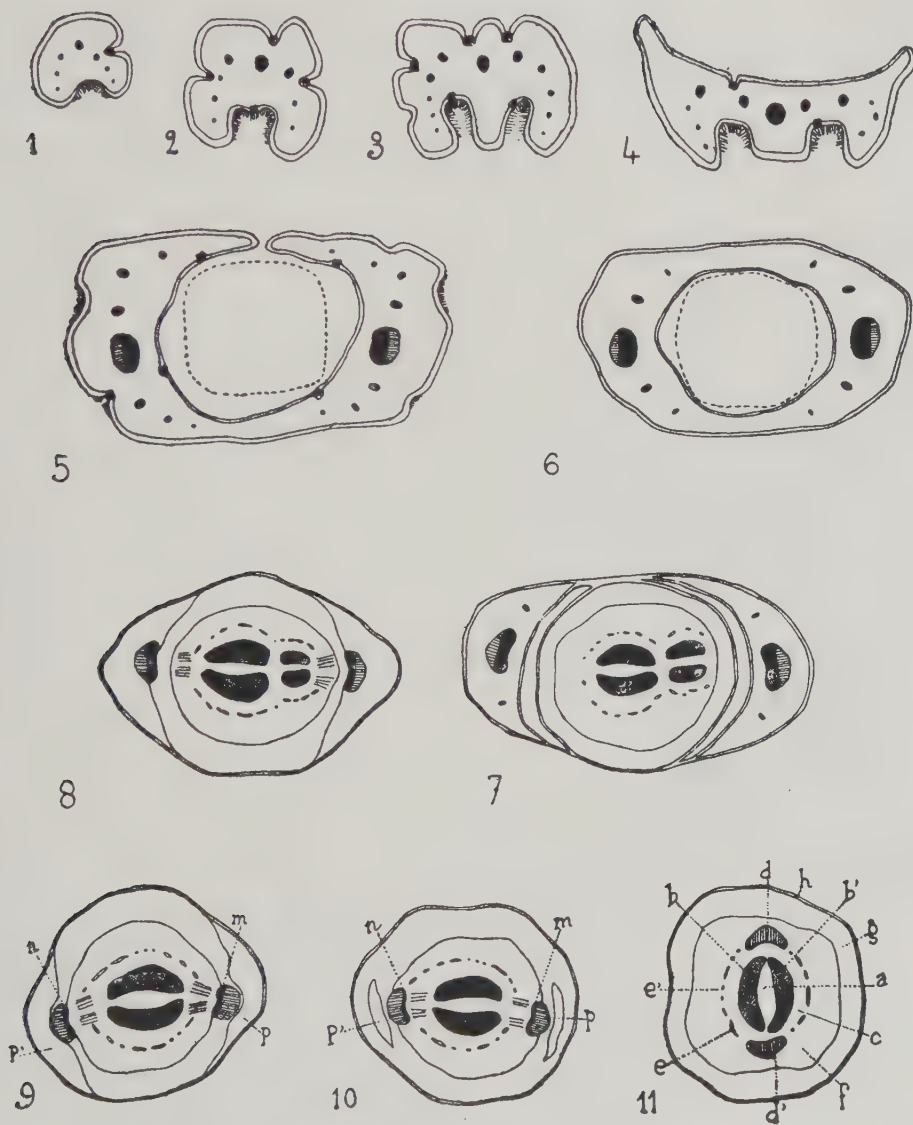
E. Sincis, dessin.

1. Beatsonia. — 2, 3 et 4. Anthobryum.

BRUN et Cie, grav.



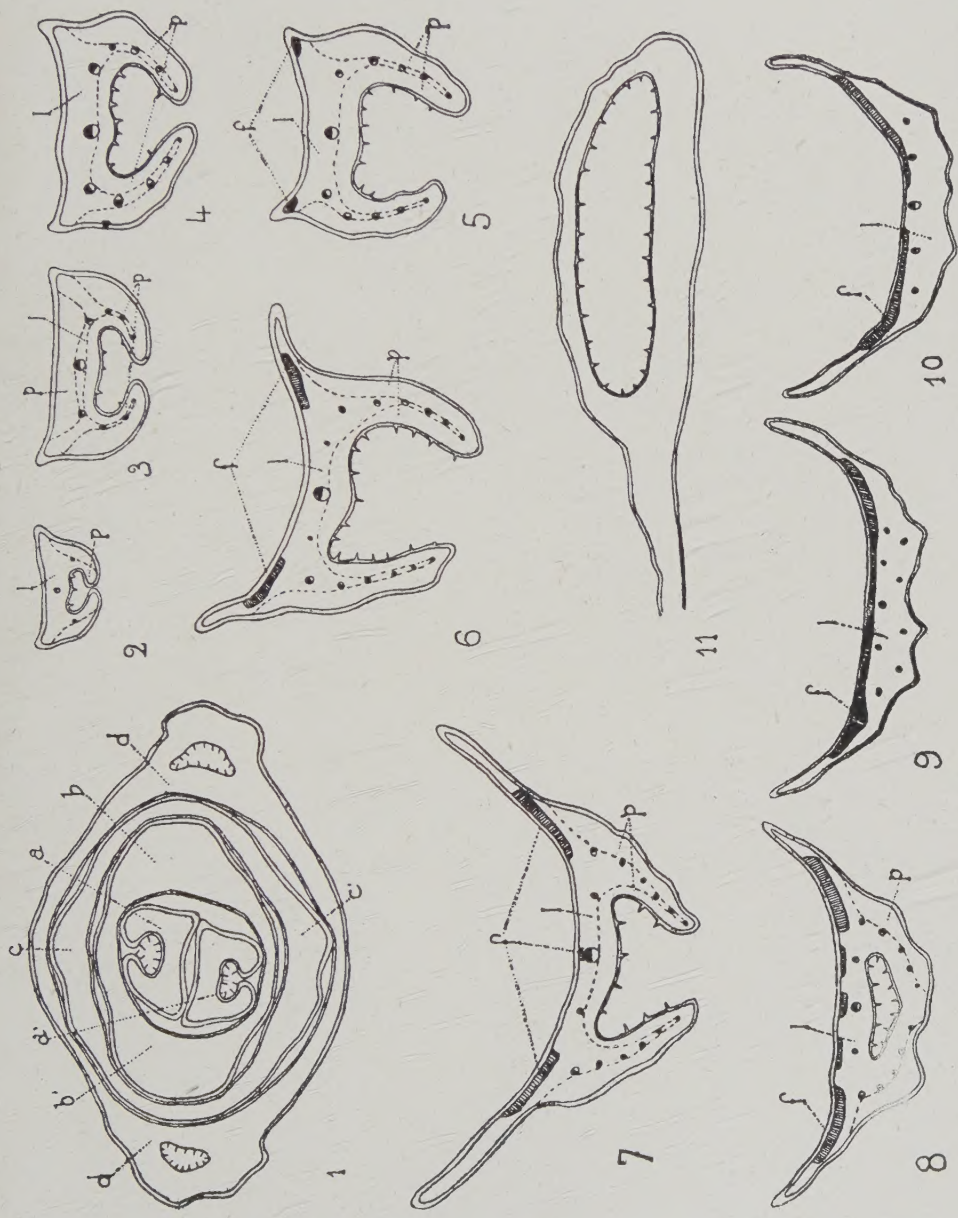




E. SUDERS, dessin.

Nierderleinia juniperoides.

BRUN et C^{ie}, grav.



E. SURGIS, dessin.

Anthrobryum triandrum.

BRUN et C^{ie}, grav.

